

## OBSAH

1. Anglický jazyk pre doktorandov 2.....	3
2. Anglický odborný jazyk pre doktorandov 1.....	5
3. Aplikácie kvantovej teórie poľa v súčasnej fyzike kondenzovaných látok.....	7
4. Certifikovaný odborný kurz.....	9
5. Domáca konferencia.....	10
6. Domáca konferencia so zahraničnou účasťou.....	11
7. Domáci časopis.....	12
8. Domény a doménové steny.....	13
9. Fyzika vysokých tlakov.....	15
10. Jarná škola doktorandov.....	17
11. Konzultant záverečnej práce.....	19
12. Kvantová teória magnetizmu.....	20
13. Magnetické materiály s význačnými vlastnosťami.....	22
14. Magnetochemia.....	24
15. Makroskopické kvantové systémy II.....	27
16. Makroskopické kvantové systémy I.....	30
17. Medzinárodná konferencia v zahraničí.....	32
18. Moderné metódy štúdia štruktúry tuhých látok.....	33
19. Monografia.....	35
20. Monografia v renomovanom vydavateľstve.....	36
21. Nerecenzovaný zahraničný alebo domáci zborník.....	37
22. Obhajoba dizertačnej práce.....	38
23. Optické vlastnosti tuhých látok.....	40
24. Patenty, vynálezy, softvér.....	42
25. Pedagogika pre vysokoškolských učiteľov.....	43
26. Popularizácia vedy.....	45
27. Priama pedagogická činnosť 1 semestrohodina.....	46
28. Priama pedagogická činnosť 2 semestrohodiny.....	47
29. Priama pedagogická činnosť 3 semestrohodiny.....	48
30. Priama pedagogická činnosť 4 semestrohodiny.....	49
31. Práca v organizačnom výbore konferencie.....	50
32. Práškové funkčné kompozitné materiály.....	51
33. Psychológia pre vysokoškolských učiteľov.....	53
34. Rastrovacie sondové mikroskopie.....	55
35. Recenzovaný zahraničný alebo domáci zborník.....	57
36. Seminár z fyziky kondenzovaných látok.....	58
37. Seminár z fyziky kondenzovaných látok.....	60
38. Seminár z fyziky kondenzovaných látok.....	62
39. Seminár z fyziky kondenzovaných látok.....	64
40. Seminár z fyziky kondenzovaných látok.....	66
41. Seminár z fyziky kondenzovaných látok.....	68
42. Seminár z fyziky kondenzovaných látok.....	70
43. Seminár z fyziky kondenzovaných látok.....	72
44. Spoluriešiteľ domáceho projektu.....	74
45. Spoluriešiteľ interného grantu (VVGs).....	75
46. Spoluriešiteľ medzinárodného projektu.....	76
47. Spoluriešiteľ projektu aplikovaného výskumu.....	77
48. Termická analýza.....	78

49. Termodynamika supravodičov.....	80
50. Vedecká práca po zaslaní do redakcie.....	83
51. Vedenie študenta v rámci SOČ alebo ŠVOČ.....	84
52. Vedúci záverečnej práce.....	85
53. Vybrané kapitoly fyziky kondenzovaných látok.....	86
54. Vypracovanie a obhajoba práce, úspešne vykonaná dizertačná skúška.....	89
55. Vypracovanie oponentského posudku na záverečnú prácu.....	90
56. Vystúpenie na seminári.....	91
57. Výroba, vlastnosti a aplikácie nanomateriálov.....	92
58. Zahraničný časopis.....	94
59. Zahraničný študijný pobyt v trvaní menej ako 30 dní.....	95
60. Zahraničný študijný pobyt v trvaní viac ako 30 dní.....	96
61. Zavedenie novej experimentálnej metodiky.....	97
62. Zodpovedný riešiteľ interného grantu (VVGS).....	98
63. Časopis kategórie Q1 ako prvý alebo korešpondujúci autor.....	99
64. Časopis kategórie Q1 ako spoluautor.....	100
65. Časopis kategórie Q2 ako prvý alebo korešpondujúci autor.....	101
66. Časopis kategórie Q2 ako spoluautor.....	102
67. Časopis kategórie Q3 ako prvý alebo korešpondujúci autor.....	103
68. Časopis kategórie Q3 ako spoluautor.....	104
69. Časopis kategórie Q4 ako prvý alebo korešpondujúci autor.....	105
70. Časopis kategórie Q4 ako spoluautor.....	106
71. Špeciálne praktikum I.....	107
72. Špeciálne praktikum II.....	109
73. Štruktúrne vlastnosti materiálov.....	112

## INFORMAČNÝ LIST PREDMETU

<b>Vysoká škola:</b> Univerzita P. J. Šafárika v Košiciach	
<b>Fakulta:</b> Prírodovedecká fakulta	
<b>Kód predmetu:</b> CJP/AJD2/07	<b>Názov predmetu:</b> Anglický jazyk pre doktorandov 2
<b>Druh, rozsah a metóda vzdelávacích činností:</b> <b>Forma výučby:</b> Cvičenie <b>Odporúčaný rozsah výučby ( v hodinách ):</b> <b>Týždenný:</b> 2 <b>Za obdobie štúdia:</b> 28 <b>Metóda štúdia:</b> prezenčná, dištančná	
<b>Počet ECTS kreditov:</b> 3	
<b>Odporúčaný semester/trimester štúdia:</b> 2.	
<b>Stupeň štúdia:</b> III.	
<b>Podmieňujúce predmety:</b>	
<b>Podmienky na absolvovanie predmetu:</b> Test, ústna skúška v súlade s požiadavkami na skúšku (dostupné na stránke CJP a v MS TEAMS)	
<b>Výsledky vzdelávania:</b> Upevnenie jazykových zručností študentov - hovorenie, písanie, čítanie a počúvanie s porozumením, zvýšenie jazykovej kompetencie študentov - študenti si osvoja vybrané fonologické, lexikálne a syntaktické vedomosti, rozvoj pragmatickej kompetencie študentov - študenti dokážu efektívne využívať jazyk na dosiahnutie konkrétneho účelu, na úrovni B2 podľa SERR so zameraním na akademickú angličtinu a odborný jazyk a terminológiu študijného odboru.	
<b>Stručná osnova predmetu:</b> Komunikácia na akademickej pôde (sebaprezentácia, prezentovanie na odborných podujatiach, konferenciách a pod.). Špecifiká akademického a odborného jazyka so zameraním na rozvoj slovnej zásoby (formálne vyjadrovanie, akademický slovná zásoba), vybrané gramatické a syntaktické aspekty (trpný rod, nominalizácia), vybrané funkcie jazyka (vyjadrenie názoru, príčiny/následku, argumentovanie, uvádzanie príkladu, popis grafu/tabuľky/schémy, apod.) Jazyková interferencia.	
<b>Odporúčaná literatúra:</b> Moore, J.: Oxford Academic Vocabulary Practice. OUP, 2017. Kolaříková, Z., Petruňová, H., Timková, R.: Angličtina v akademickom prostredí (cvičebnica). UPJŠ Košice, 2021. Tomašíková, S., Rozenfeld, J. Developing Academic English in Speaking and Writing. Vydavateľstvo ŠafárikPress, 2021. McCarthy, M., O'Dell, F.: Academic Vocabulary in Use. CUP, 2008. Štěpánek, L., J. De Haff a kol.: Academic English-Akademická angličtina. Grada Publishing, a.s., 2011. Armer, T.: Cambridge English for Scientists. CUP, 2011.	
<b>Jazyk, ktorého znalosť je potrebná na absolvovanie predmetu:</b> anglický jazyk B2 podľa SERR	
<b>Poznámky:</b>	

<b>Hodnotenie predmetov</b>					
Celkový počet hodnotených študentov: 813					
N	Ne	P	Pr	abs	neabs
0.25	0.0	94.34	0.98	4.31	0.12
<b>Vyučujúci:</b> Mgr. Zuzana Kolaříková, PhD.					
<b>Dátum poslednej zmeny:</b> 09.02.2026					
<b>Schválil:</b> prof. Ing. Martin Orendáč, DrSc.					

## INFORMAČNÝ LIST PREDMETU

<b>Vysoká škola:</b> Univerzita P. J. Šafárika v Košiciach	
<b>Fakulta:</b> Prírodovedecká fakulta	
<b>Kód predmetu:</b> CJP/AJD1/07	<b>Názov predmetu:</b> Anglický odborný jazyk pre doktorandov 1
<b>Druh, rozsah a metóda vzdelávacích činností:</b> <b>Forma výučby:</b> Cvičenie <b>Odporúčaný rozsah výučby ( v hodinách ):</b> <b>Týždenný:</b> 2 <b>Za obdobie štúdia:</b> 28 <b>Metóda štúdia:</b> prezenčná, dištančná	
<b>Počet ECTS kreditov:</b> 2	
<b>Odporúčaný semester/trimester štúdia:</b> 1.	
<b>Stupeň štúdia:</b> III.	
<b>Podmieňujúce predmety:</b>	
<b>Podmienky na absolvovanie predmetu:</b> Absolvovanie e-kurzu Anglický jazyk pre doktorandov (lms.upjs.sk), konzultácie (1-3). Písomné zadania - Profesionálny/akademický štruktúrovaný životopis, krátky akademický životopis	
<b>Výsledky vzdelávania:</b> Upevnenie jazykových zručností študentov - hovorenie, písanie, čítanie a počúvanie s porozumením. Zvýšenie jazykovej kompetencie študentov - študenti sa oboznámia s vybranými fonologickými, lexikálnymi a syntaktickými javmi. Rozvoj pragmatickej kompetencie študentov - študenti dokážu efektívne a účelovo komunikovať, na úrovni B2 podľa SERR so zameraním na akademickú angličtinu a odborný jazyk a terminológiu študijného odboru.	
<b>Stručná osnova predmetu:</b> Špecifiká akademického a odborného jazyka so zameraním na správnu výslovnosť, na rozvoj slovnej zásoby (menné a slovesné kolokácie, frázové slovesá, predložkové spojenia, slovtvorba, formálna/neformálna angličtina a i.), na vybrané gramatické aspekty (predložky, gramatické časy, trpný rod a i.), na akademické písanie (profesionálny/akademický štruktúrovaný životopis a krátky akademický životopis).	
<b>Odporúčaná literatúra:</b> Moore, J.: Oxford Academic Vocabulary Practice. OUP, 2017. Kolaříková, Z., Petruňová, H., Timková, R.: Angličtina v akademickom prostredí – cvičebnica. Košice, Vydavateľstvo ŠafárikPress, 2021. Tomaščíková, S., Rozenfeld, J. Developing Academic English in Speaking and Writing. Vydavateľstvo ŠafárikPress, 2021. McCarthy, M., O'Dell, F.: Academic Vocabulary in Use. CUP, 2008. Štěpánek, L., J. De Haff a kol.: Academic English-Akademická angličtina. Grada Publishing, a.s., 2011. Armer, T.: Cambridge English for Scientists. CUP, 2011. lms.upjs.sk	
<b>Jazyk, ktorého znalosť je potrebná na absolvovanie predmetu:</b> anglický jazyk B2 podľa SERR	
<b>Poznámky:</b>	

<b>Hodnotenie predmetov</b>					
Celkový počet hodnotených študentov: 853					
N	Ne	P	Pr	abs	neabs
0.0	0.0	41.85	0.0	58.03	0.12
<b>Vyučujúci:</b> Mgr. Zuzana Kolaříková, PhD. , Mgr. Ivana Kupková, PhD.					
<b>Dátum poslednej zmeny:</b> 04.02.2026					
<b>Schválil:</b> prof. Ing. Martin Orendáč, DrSc.					

## INFORMAČNÝ LIST PREDMETU

<b>Vysoká škola:</b> Univerzita P. J. Šafárika v Košiciach	
<b>Fakulta:</b> Prírodovedecká fakulta	
<b>Kód predmetu:</b> ÚFV/AKTP/12	<b>Názov predmetu:</b> Aplikácie kvantovej teórie poľa v súčasnej fyzike kondenzovaných látok
<b>Druh, rozsah a metóda vzdelávacích činností:</b> <b>Forma výučby:</b> Prednáška <b>Odporúčaný rozsah výučby ( v hodinách ):</b> <b>Týždenný:</b> 2 <b>Za obdobie štúdia:</b> 28 <b>Metóda štúdia:</b> prezenčná, dištančná	
<b>Počet ECTS kreditov:</b> 5	
<b>Odporúčaný semester/trimester štúdia:</b>	
<b>Stupeň štúdia:</b> III.	
<b>Podmieňujúce predmety:</b>	
<b>Podmienky na absolvovanie predmetu:</b> Na úspešné absolvovanie predmetu študent musí po absolvovaní prednášok preukázať dostatočné teoretické vedomosti o metódach kvantovej teórie poľa používaných pri štúdiu fázových prechodov v kondenzovaných látkach. Kreditové ohodnotenie predmetu zohľadňuje nasledovné zaťaženie študenta: priama výučba - 2 kredity , štúdium odporúčanej literatúry - 1 kredit, príprava na skúšku – 2 kredity.	
<b>Výsledky vzdelávania:</b> Oboznámiť študentov s modernými metódami kvantovej teórie poľa a ich použitím vo fyzike kondenzovaných látok.	
<b>Stručná osnova predmetu:</b> Hypotéza škálovania (kritické škálovanie) v termodynamike; Isingov model a termodynamika feromagnetizmu; Škálovanie pre Greenove funkcie; Teória Landau; Fluktučná teória a kritické správanie sa; Základy kvantovej teórie poľa; Fyzikálne kvantové polia a ich rovnice – Diracova rovnica, Klein-Gordonová rovnica; Kvantovanie polí; Vývinový operator; S-matica; Greenove funkcie a generujúci funkcional; T- a N-sučin; Wickove vety; Feynmanova diagramová technika; Funkcionálna forma pre Greenove funkcie, generujúci funkcional a štatistickú sumu; Fázové prechody; Univerzálne správanie sa štatistickej sumy v okolí bodu fázového prechodu; Fluktučná teória Landau pre opis fázových prechodov; Anomálne škálovanie; Renormalizácia teórie Landau; Epsilon-rozklad a výpočet renormalizačných konštánt; Renormalizačná grupa a diferenciálne rovnice pre Greenove funkcie; Asymptotické škálovacie riešenia v oblasti veľkých škál a určenie oblasti ich stability; Výpočet anomálnych a kritických indexov.	
<b>Odporúčaná literatúra:</b> 1. N.N. Bogoljubov, D.V. Sirkov: Kvantovije polja, Nauka, Moskva, 2005. 2. A.N. Vasilev: Renormalization group in Critical Behavior Theory and Stochastic Dynamics Chapman & Hall/CRS , Boca Raton London New York Washington D.C., 2004.	
<b>Jazyk, ktorého znalosť je potrebná na absolvovanie predmetu:</b> slovenský, anglický	
<b>Poznámky:</b> Predmet je realizovaný prezenčnou formou, v prípade potreby dištančne v prostredí MS Teams.	

<b>Hodnotenie predmetov</b>	
Celkový počet hodnotených študentov: 2	
N	P
0.0	100.0
<b>Vyučujúci:</b> prof. RNDr. Michal Hnatič, DrSc.	
<b>Dátum poslednej zmeny:</b> 22.11.2021	
<b>Schválil:</b> prof. Ing. Martin Orendáč, DrSc.	

## INFORMAČNÝ LIST PREDMETU

<b>Vysoká škola:</b> Univerzita P. J. Šafárika v Košiciach	
<b>Fakulta:</b> Prírodovedecká fakulta	
<b>Kód predmetu:</b> ÚFV/COK/22	<b>Názov predmetu:</b> Certifikovaný odborný kurz
<b>Druh, rozsah a metóda vzdelávacích činností:</b> <b>Forma výučby:</b> <b>Odporúčaný rozsah výučby ( v hodinách ):</b> <b>Týždenný:</b> Za obdobie štúdia: <b>Metóda štúdia:</b> prezenčná, dištančná	
<b>Počet ECTS kreditov:</b> 4	
<b>Odporúčaný semester/trimester štúdia:</b>	
<b>Stupeň štúdia:</b> III.	
<b>Podmieňujúce predmety:</b>	
<b>Podmienky na absolvovanie predmetu:</b> Absolvovanie certifikovaného odborného kurzu.	
<b>Výsledky vzdelávania:</b> Doktorand získava aktuálne vedecké poznatky, rozvíja spôsobilosti vedeckej práce a oboznamuje sa s metodikami sprístupňovania vedeckých poznatkov. Konfrontuje vlastné vedomosti a zručnosti s ostatnými účastníkmi kurzu, rozvíja spôsobilosti rovesníckej diskusie v danom vednom odbore.	
<b>Stručná osnova predmetu:</b>	
<b>Odporúčaná literatúra:</b>	
<b>Jazyk, ktorého znalosť je potrebná na absolvovanie predmetu:</b>	
<b>Poznámky:</b>	
<b>Hodnotenie predmetov</b> Celkový počet hodnotených študentov: 8	
abs	n
100.0	0.0
<b>Vyučujúci:</b>	
<b>Dátum poslednej zmeny:</b> 08.11.2022	
<b>Schválil:</b> prof. Ing. Martin Orendáč, DrSc.	

## INFORMAČNÝ LIST PREDMETU

<b>Vysoká škola:</b> Univerzita P. J. Šafárika v Košiciach	
<b>Fakulta:</b> Prírodovedecká fakulta	
<b>Kód predmetu:</b> ÚFV/DK/04	<b>Názov predmetu:</b> Domáca konferencia
<b>Druh, rozsah a metóda vzdelávacích činností:</b> <b>Forma výučby:</b> <b>Odporúčaný rozsah výučby ( v hodinách ):</b> <b>Týždenný:</b> Za obdobie štúdia: <b>Metóda štúdia:</b> prezenčná, dištančná	
<b>Počet ECTS kreditov:</b> 2	
<b>Odporúčaný semester/trimester štúdia:</b>	
<b>Stupeň štúdia:</b> III.	
<b>Podmieňujúce predmety:</b>	
<b>Podmienky na absolvovanie predmetu:</b> Aktívna účasť na domácej konferencii.	
<b>Výsledky vzdelávania:</b> Aktívnou účasťou na domácej vedeckej konferencii doktorand preukazuje vysokú mieru spôsobilosti identifikovať, vyhodnotiť, aplikovať správne vedecké metódy alebo metodiku výskumu vo svojom vednom odbore. Demonštruje spôsobilosť reflektovať konkrétny vedecký problém využitím najnovších prístupov a ich kritickým aplikovaním. Preukazuje kompetentnosť inovatívnym spôsobom využívať jestvujúce teórie a koncepty, ako aj generovať nové originálne vedecké poznania a komunikovať výsledky výskumu širšiemu publiku adekvátnymi prostriedkami a prostredníctvom slovenského jazyka	
<b>Stručná osnova predmetu:</b>	
<b>Odporúčaná literatúra:</b>	
<b>Jazyk, ktorého znalosť je potrebná na absolvovanie predmetu:</b>	
<b>Poznámky:</b>	
<b>Hodnotenie predmetov</b> Celkový počet hodnotených študentov: 195	
abs	n
100.0	0.0
<b>Vyučujúci:</b>	
<b>Dátum poslednej zmeny:</b> 08.11.2022	
<b>Schválil:</b> prof. Ing. Martin Orendáč, DrSc.	

## INFORMAČNÝ LIST PREDMETU

<b>Vysoká škola:</b> Univerzita P. J. Šafárika v Košiciach	
<b>Fakulta:</b> Prírodovedecká fakulta	
<b>Kód predmetu:</b> ÚFV/DKZU/22	<b>Názov predmetu:</b> Domáca konferencia so zahraničnou účasťou
<b>Druh, rozsah a metóda vzdelávacích činností:</b> <b>Forma výučby:</b> <b>Odporúčaný rozsah výučby ( v hodinách ):</b> <b>Týždenný:</b> Za obdobie štúdia: <b>Metóda štúdia:</b> prezenčná, dištančná	
<b>Počet ECTS kreditov:</b> 5	
<b>Odporúčaný semester/trimester štúdia:</b>	
<b>Stupeň štúdia:</b> III.	
<b>Podmieňujúce predmety:</b>	
<b>Podmienky na absolvovanie predmetu:</b> Aktívna účasť na domácej konferencii so zahraničnou účasťou.	
<b>Výsledky vzdelávania:</b> Aktívnou účasťou na vedeckej konferencii doktorand preukazuje vysokú mieru spôsobilosti identifikovať, vyhodnotiť, aplikovať správne vedecké metódy alebo metodiku výskumu vo svojom vednom odbore. Demonštruje spôsobilosť reflektovať konkrétny vedecký problém využitím najnovších prístupov a ich kritickým aplikovaním. Preukazuje kompetentnosť inovatívnym spôsobom využívať jestvujúce teórie a koncepty, ako aj generovať nové originálne vedecké poznanie a komunikovať výsledky výskumu širšiemu publiku adekvátnymi prostriedkami a prostredníctvom slovenského alebo cudzieho jazyka	
<b>Stručná osnova predmetu:</b>	
<b>Odporúčaná literatúra:</b>	
<b>Jazyk, ktorého znalosť je potrebná na absolvovanie predmetu:</b>	
<b>Poznámky:</b>	
<b>Hodnotenie predmetov</b> Celkový počet hodnotených študentov: 102	
abs	n
100.0	0.0
<b>Vyučujúci:</b>	
<b>Dátum poslednej zmeny:</b> 08.11.2022	
<b>Schválil:</b> prof. Ing. Martin Orendáč, DrSc.	

## INFORMAČNÝ LIST PREDMETU

<b>Vysoká škola:</b> Univerzita P. J. Šafárika v Košiciach	
<b>Fakulta:</b> Prírodovedecká fakulta	
<b>Kód predmetu:</b> ÚFV/DC/22	<b>Názov predmetu:</b> Domáci časopis
<b>Druh, rozsah a metóda vzdelávacích činností:</b> <b>Forma výučby:</b> <b>Odporúčaný rozsah výučby ( v hodinách ):</b> <b>Týždenný:</b> Za obdobie štúdia: <b>Metóda štúdia:</b> prezenčná, dištančná	
<b>Počet ECTS kreditov:</b> 6	
<b>Odporúčaný semester/trimester štúdia:</b>	
<b>Stupeň štúdia:</b> III.	
<b>Podmieňujúce predmety:</b>	
<b>Podmienky na absolvovanie predmetu:</b> Publikácia prijatá v domácom časopise ako autor/spoluautor	
<b>Výsledky vzdelávania:</b> Publikovaním v domácom časopise ako autor/spoluautor doktorand preukazuje vysokú mieru spôsobilosti identifikovať, vyhodnotiť, aplikovať správne vedecké metódy alebo metodiku výskumu. Demonštruje spôsobilosť reflektovať vedecký problém využitím najnovších prístupov a ich kritickým aplikovaním. Preukazuje kompetentnosť inovatívnym spôsobom využívať jestvujúce teórie a koncepty, ako aj generovať nové originálne vedecké poznanie, ktoré dokáže publikovať podľa najvyšších kvalitatívnych a etických štandardov odboru. Doktorand preukazuje spôsobilosť kriticky vyhodnotiť a reagovať na podnety recenzentov, finalizovať vlastné myšlienky.	
<b>Stručná osnova predmetu:</b>	
<b>Odporúčaná literatúra:</b>	
<b>Jazyk, ktorého znalosť je potrebná na absolvovanie predmetu:</b>	
<b>Poznámky:</b>	
<b>Hodnotenie predmetov</b> Celkový počet hodnotených študentov: 2	
abs	n
100.0	0.0
<b>Vyučujúci:</b>	
<b>Dátum poslednej zmeny:</b> 08.11.2022	
<b>Schválil:</b> prof. Ing. Martin Orendáč, DrSc.	

## INFORMAČNÝ LIST PREDMETU

<b>Vysoká škola:</b> Univerzita P. J. Šafárika v Košiciach	
<b>Fakulta:</b> Prírodovedecká fakulta	
<b>Kód predmetu:</b> ÚFV/DDS/15	<b>Názov predmetu:</b> Domény a doménové steny
<b>Druh, rozsah a metóda vzdelávacích činností:</b> <b>Forma výučby:</b> Prednáška <b>Odporúčaný rozsah výučby ( v hodinách ):</b> <b>Týždenný:</b> 2 <b>Za obdobie štúdia:</b> 28 <b>Metóda štúdia:</b> prezenčná	
<b>Počet ECTS kreditov:</b> 3	
<b>Odporúčaný semester/trimester štúdia:</b>	
<b>Stupeň štúdia:</b> II., III.	
<b>Podmieňujúce predmety:</b>	
<b>Podmienky na absolvovanie predmetu:</b> Na úspešné absolvovanie predmetu musí študent preukázať dostatočné porozumenie základných pojmov magnetizmu, Anizotropií, statiky a dynamiky doménovej štruktúry. Vyžaduje sa znalosť zásadných pojmov. Študent musí byť schopný aktívneho si osvojenia obsahu učiva priebežne už počas semestra, aby získané poznatky mohol aktívne a tvorivo využívať pri riešení konkrétnych problémov. Minimálna hranica na absolvovanie skúšky je získanie 51% z celkového bodového hodnotenia, ktoré berie do úvahy všetky požadované činnosti s relevantnou váhou. Hodnotiaca škála: A - 91%-100% bodov, B - 81%-90% bodov, C - 71%-80% bodov , D - 61%-70% bodov, E - 51%-60% bodov.	
<b>Výsledky vzdelávania:</b> Študent po absolvovaní prednášok a záverečného hodnotenia preukáže primerané zvládnutie obsahového štandardu predmetu, ktorý je definovaný stručným obsahom predmetu a odporúčanou literatúrou. Teoretické zvládnutie obsahu predmetu mu umožňuje plne sa zapojiť do ďalšieho štúdia špecializovaných predmetov, ktoré súvisia s jeho zadaním dizertačnej práce. Dokáže nájsť súvislosti medzi doménovou štruktúrou skúmaných materiálov vo väzbe na ich kryštalografickú štruktúru, metódu ich prípravy či ich tepelného alebo mechanického spracovania. Získané vedomosti mu taktiež uľahčia výkon vedeckej časti dizertačnej práce.	
<b>Stručná osnova predmetu:</b> Časový rozvrh obsahu predmetu je aktualizovaný v elektronickej nástenke. Obsah predmetu je zameraný na tieto dôležité témy: 1. Koncepcia doménovej štruktúry, príčiny vzniku 2. Experimentálne techniky na štúdium doménovej štruktúry 3. Príklady doménových štruktúr – ich výpočet 4. Materiálové parametre určujúce doménovú štruktúru, anizotropie 5. Doménové steny – typy, výpočty 6. Experimentálne techniky na štúdium statiky a dynamiky doménových stien 7. Statika doménovej steny – jej potenciál, kritické pole 8.-9. Dynamika doménovej steny – základné modely a parametre určujúce dynamiku DS.	

10. Dynamika doménovej steny v malých magnetických poliach – Dynamika DS v adiabatickom režime.
11. Dynamika doménovej steny vo vysokých magnetických poliach – štruktúra doménovej steny, jej zmeny, interakcia s fonónmi
12. Maximálna rýchlosť doménovej steny – Schlomannov a Walkerov limit
13. Spintronika - aplikácia propagácie doménovej steny v spintronike (Race-Track pamäte, Logika na báze domén a doménových stien, senzory), aktuálne problémy a budúcnosť.

**Odporúčaná literatúra:**

1. B.D. Cullity, C.D. Graham, „Introduction to magnetic materials“, John Wiley & Sons, New Jersey (2009) 2. S. Chikazumi, Physics of Ferromagnetism, Oxford University Press, USA (2009) 3. S. Tumanski, Handbook of Magnetic Measurements, CRC Press (2011) 4. N. A. Spaldin, Magnetic Materials: Fundamentals and Device Applications, Cambridge University Press ( 2003)

**Jazyk, ktorého znalosť je potrebná na absolvovanie predmetu:**

slovenský, anglický

**Poznámky:**

Výučba sa realizuje prezenčne alebo dištančne s využitím nástroja MS Teams. Formu výučby upresní vyučujúci v úvode semestra, aktualizuje priebežne.

**Hodnotenie predmetov**

Celkový počet hodnotených študentov: 8

A	B	C	D	E	FX	N	P
75.0	0.0	25.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

**Vyučujúci:** RNDr. Róbert Tarasenko, PhD., univerzitný docent

**Dátum poslednej zmeny:** 26.09.2021

**Schválil:** prof. Ing. Martin Orendáč, DrSc.

## INFORMAČNÝ LIST PREDMETU

<b>Vysoká škola:</b> Univerzita P. J. Šafárika v Košiciach	
<b>Fakulta:</b> Prírodovedecká fakulta	
<b>Kód predmetu:</b> ÚFV/FVT/12	<b>Názov predmetu:</b> Fyzika vysokých tlakov
<b>Druh, rozsah a metóda vzdelávacích činností:</b> <b>Forma výučby:</b> Prednáška <b>Odporúčaný rozsah výučby ( v hodinách ):</b> <b>Týždenný:</b> 2 <b>Za obdobie štúdia:</b> 28 <b>Metóda štúdia:</b> prezenčná	
<b>Počet ECTS kreditov:</b> 5	
<b>Odporúčaný semester/trimester štúdia:</b>	
<b>Stupeň štúdia:</b> III.	
<b>Podmieňujúce predmety:</b>	
<b>Podmienky na absolvovanie predmetu:</b> Pre úspešné absolvovanie predmetu musí študent preukázať dostatočné teoretické znalosti o vplyve tlaku na základné fyzikálne veličiny a javy, ukázať dôležitosť termodynamického parametra – tlaku pri štúdiu supravodivých, magnetických, silne korelovaných či štruktúrnych vlastností materiálov. Zároveň sa vyžaduje porozumenie všetkým základným technikám získavania vysokého tlaku a realizácie fyzikálnych experimentov pri ňom. Študent musí absolvovať prípravu a priebeh reálneho merania pri vysokých tlakoch na určitom zariadení. Okrem priamej účasti na vyučovaní, je študent povinný naštudovať v rámci samoštúdia odbornú tému blízku zadaniu dizertačnej práce, ktorá by zároveň súvisela s vysokými tlakmi, alebo s ich možným využitím v danej študovanej téme. Následne je študent povinný vypracovať a prezentovať toto domáce zadanie. Kreditové ohodnotenie predmetu zohľadňuje nasledovné zaťaženie študenta: priama výučba a samoštúdium – 2 kredity, príprava a realizácia experimentu – 2 kredity, samostatné spracovanie zadanej témy a jej prezentácia – 1 kredit. Minimálna hranica na získanie kreditov je 50 % z každej hodnotiacej činnosti.	
<b>Výsledky vzdelávania:</b> Po absolvovaní prednášok a experimentu bude študent dostatočne oboznámený s fyzikou a technikou vysokých tlakov. Získané poznatky mu rozšíria obzor v oblasti fyziky kondenzovaných látok a pomôžu pri štúdiu aktuálnych fyzikálnych problémov ako napríklad: tlakom indukované štruktúrne či kvantové fázové prechody, vysokoteplotná a nekonvenčná supravodivosť, topologické a frustrované stavy v kvantových systémoch, ladenie magnetických vlastností molekulárnych magnetických materiálov tlakom. Študent zároveň získa predstavu, skúsenosti a zručnosti s prípravou a realizáciou experimentov pri vysokých tlakoch doma aj v zahraničí, ktoré sa mu môžu zísť pri budúcom výskume.	
<b>Stručná osnova predmetu:</b> Rozdelenie tém podľa vyučujúcich: S. Gabáni - 5., 7., 9.-12.; M. Mihalik - 3., 4., 12.; M. Zentková - 1., 2., 6., 8., 12. 1. Tlak ako základný termodynamický parameter I.: stavové rovnice, elektrónová štruktúra tuhých látok pod vplyvom tlaku, Bridgmanove rovnice. 2. Tlak ako základný termodynamický parameter II.: tlak ako parameter vo fyzike tuhých látok, všeobecné mechanizmy pôsobenia vysokých tlakov na fyzikálne vlastnosti tuhých látok, metódy výpočtu elektrónovej a kryštálovej štruktúry.	

3. Experimentálne techniky získavania vysokých tlakov I.: história tlakových experimentov, statický tlak, pulzné tlakové experimenty, princíp Bridgmanovej komôrky, kvapalná a plynná tlak sprostredkujúce prostredie, piestikové tlakové komôrky, kalibrácia a meranie tlaku.
4. Meranie magnetických vlastností tuhých látok pri vysokých tlakoch. Tlakové experimenty v SQUID magnetometri, základné mechanizmy vplyvu tlaku na magnetické charakteristiky - Curieho teplota, hysteréza slučka, vplyv tlaku na magnetorezistenciu, vplyv tlaku na magnetokryštalickú anizotropiu. Neutrónová difrakcia pod tlakom, tlakom indukované štruktúrne fázové prechody.
5. Experimentálne techniky získavania vysokých tlakov II.: diamantové kovádkové komôrky pre vysoké tlaky nad 3 GPa, meranie tlaku, tepelnej kapacity, elektrickej rezistivity a magnetickej susceptibility v týchto komôrkach.
6. Spektroskopické techniky pod tlakom: Raman, UV VIS, Moesbauer. Príklady využitia tlakových spektroskopických experimentov pre rôzne typy materiálov.
7. Jadrová magnetická rezonancia a mikrokontaktová spektroskopia pod tlakom.
8. Ladenie fyzikálnych vlastností molekulárnych magnetických materiálov tlakom. Špecifiká triedy molekulárnych magnetických materiálov, tlakom indukované spin crossover prechody.
9. Vplyv tlaku na supravodivosť.
10. Tlakom indukované kvantové fázové prechody v elektrónových systémoch. Kvantový kritický bod, „non-Fermi-liquid“ správanie, prechod kov-izolátor, antiferomagnet-supravodič.
11. Vplyv tlaku na silne korelované elektrónové systémy. Tlakom indukovaný prechod kov-izolátor, antiferomagnet-supravodič pri teplotách v blízkosti absolútnej nuly.
12. Príprava tlakového experimentu v piestikových komôrkach pre PPMS a MPMS. Príprava tlakového experimentu v diamantových komôrkach pre PPMS a MPMS. Meranie magnetických, transportných a tepelných vlastností tuhých látok.

#### **Odporúčaná literatúra:**

1. M. I. Eremets: High pressure experimental methods, Oxford University Press, Oxford, (2002)
2. J. Loveday: High pressure physics, CRC Press, Taylor&Francis Group (2012)
3. S. Sachdev: Quantum Phase Transitions, Cambridge University Press, Cambridge (2000)
4. T. Vojta: Quantum phase transitions in electronic systems, Ann. Phys. 9, 403-440 (2000)
5. G. R. Stewart: Non-Fermi-Liquid behavior in d- and f- electron metals, Rev. Mod. Phys. 73, 797-855 (2001)
6. W. Buckel and R. Kleiner: Superconductivity, Wiley-VCH Verlag GmbH & Co. KGaA, Weinheim (2004)

#### **Jazyk, ktorého znalosť je potrebná na absolvovanie predmetu:**

slovenský, anglický

#### **Poznámky:**

Predmet sa vyučuje prezenčne, v prípade potreby dištančne v prostredí MS TEAMS.

#### **Hodnotenie predmetov**

Celkový počet hodnotených študentov: 22

N	P
0.0	100.0

**Vyučujúci:** doc. RNDr. Slavomír Gabáni, PhD. , RNDr. Marián Mihalik, CSc. , RNDr. Mária Zentková, CSc.

**Dátum poslednej zmeny:** 23.09.2021

**Schválil:** prof. Ing. Martin Orendáč, DrSc.

## INFORMAČNÝ LIST PREDMETU

<b>Vysoká škola:</b> Univerzita P. J. Šafárika v Košiciach	
<b>Fakulta:</b> Prírodovedecká fakulta	
<b>Kód predmetu:</b> Dek. PF UPJŠ/ JSD/14	<b>Názov predmetu:</b> Jarná škola doktorandov
<b>Druh, rozsah a metóda vzdelávacích činností:</b> <b>Forma výučby:</b> Prednáška <b>Odporúčaný rozsah výučby ( v hodinách ):</b> <b>Týždenný:</b> Za obdobie štúdia: 4d <b>Metóda štúdia:</b> prezenčná, dištančná	
<b>Počet ECTS kreditov:</b> 4	
<b>Odporúčaný semester/trimester štúdia:</b>	
<b>Stupeň štúdia:</b> III.	
<b>Podmieňujúce predmety:</b>	
<b>Podmienky na absolvovanie predmetu:</b> Aktívna účasť na Jarnej škole doktorandov. Prezentácia výsledkov vlastnej vedeckej práce alebo vedeckého projektu doktorandského štúdia.	
<b>Výsledky vzdelávania:</b> Získanie vedomostí o aktuálnych trendoch rozvoja vedných disciplín na UPJŠ v domácom i medzinárodnom kontexte. Prezentácia vlastných vedeckých výsledkov alebo vedeckého projektu doktorandského štúdia v komunite doktorandov vlastného odboru i príbuzných vedných odborov.	
<b>Stručná osnova predmetu:</b> 1. Interdisciplinárne prednášky z odborov medicína, prírodné vedy, právo, verejná správa, humanitné vedy. Prednášatelia - špičkoví zahraniční alebo domáci odborníci z uvedených odboroch. 2. Vedecké prednášky v sekciách vytvorených rámci príbuzných odborov. Prednášatelia - špičkoví odborníci z UPJŠ z uvedených odborov. 3. Vedecké príspevky doktorandov v sekciách príbuzných odborov. 4. Panelové diskusie k problematike doktorandského štúdia a k aktuálnym trendom rozvoja vedných disciplín na UPJŠ.	
<b>Odporúčaná literatúra:</b> Zborník príspevkov z Jarnej školy doktorandov vydaný na záver podujatia.	
<b>Jazyk, ktorého znalosť je potrebná na absolvovanie predmetu:</b> slovenský, anglický	
<b>Poznámky:</b>	
<b>Hodnotenie predmetov</b> Celkový počet hodnotených študentov: 218	
abs	n
100.0	0.0
<b>Vyučujúci:</b> doc. RNDr. Marián Kireš, PhD.	
<b>Dátum poslednej zmeny:</b> 08.11.2022	

**Schválil:** prof. Ing. Martin Orendáč, DrSc.

## INFORMAČNÝ LIST PREDMETU

<b>Vysoká škola:</b> Univerzita P. J. Šafárika v Košiciach	
<b>Fakulta:</b> Prírodovedecká fakulta	
<b>Kód predmetu:</b> ÚFV/KZP/22	<b>Názov predmetu:</b> Konzultant záverečnej práce
<b>Druh, rozsah a metóda vzdelávacích činností:</b> <b>Forma výučby:</b> <b>Odporúčaný rozsah výučby ( v hodinách ):</b> <b>Týždenný:</b> Za obdobie štúdia: <b>Metóda štúdia:</b> prezenčná, dištančná	
<b>Počet ECTS kreditov:</b> 4	
<b>Odporúčaný semester/trimester štúdia:</b>	
<b>Stupeň štúdia:</b> III.	
<b>Podmieňujúce predmety:</b>	
<b>Podmienky na absolvovanie predmetu:</b> Konzultant záverečnej práce.	
<b>Výsledky vzdelávania:</b> Konzultovaním záverečnej práce doktorand preukazuje široké a vedecky podložené poznanie v študijnom odbore, ako aj poznanie širokého spektra metód a prístupov. Preukazuje spôsobilosť kriticky posúdiť odborný problém a jeho navrhované riešenie, ako aj vyhodnotiť ho a prípadne navrhnúť iné riešenie. Aplikuje poznatky a spôsobilosti z oblasti pedagogických vied do vlastného odboru.	
<b>Stručná osnova predmetu:</b>	
<b>Odporúčaná literatúra:</b>	
<b>Jazyk, ktorého znalosť je potrebná na absolvovanie predmetu:</b>	
<b>Poznámky:</b>	
<b>Hodnotenie predmetov</b> Celkový počet hodnotených študentov: 8	
abs	n
100.0	0.0
<b>Vyučujúci:</b>	
<b>Dátum poslednej zmeny:</b> 08.11.2022	
<b>Schválil:</b> prof. Ing. Martin Orendáč, DrSc.	

## INFORMAČNÝ LIST PREDMETU

<b>Vysoká škola:</b> Univerzita P. J. Šafárika v Košiciach	
<b>Fakulta:</b> Prírodovedecká fakulta	
<b>Kód predmetu:</b> ÚFV/KTM/14	<b>Názov predmetu:</b> Kvantová teória magnetizmu
<b>Druh, rozsah a metóda vzdelávacích činností:</b> <b>Forma výučby:</b> Prednáška <b>Odporúčaný rozsah výučby ( v hodinách ):</b> <b>Týždenný:</b> 3 <b>Za obdobie štúdia:</b> 42 <b>Metóda štúdia:</b> prezenčná	
<b>Počet ECTS kreditov:</b> 5	
<b>Odporúčaný semester/trimester štúdia:</b>	
<b>Stupeň štúdia:</b> II., III.	
<b>Podmieňujúce predmety:</b>	
<b>Podmienky na absolvovanie predmetu:</b> Na úspešné absolvovanie predmetu musí študent preukázať dostatočné porozumenie základným pojmom, konceptom a aplikáciám kvantovej teórie magnetizmu. Vyžaduje sa znalosť základných pojmov kvantovej fyziky na úrovni ich matematickej definície, ako aj ich fyzikálneho obsahu a konkrétnych aplikácií v oblasti magnetizmu. Študent si musí počas semestra priebežne osvojiť obsah učiva, aby získané poznatky mohol aktívne a tvorivo využiť pri riešení konkrétnych úloh zadávaných na samostatné riešenie na doma. Podmienkou na získanie kreditov je absolvovanie ústnej skúšky, ktorá pozostáva z jednej náročnejšej výpočtovej úlohy a teoretických otázok pokrývajúcich celý rozsah prebraného učiva. Kreditové ohodnotenie predmetu zohľadňuje nasledovné zaťaženie študenta: priama výuka (2 kredity), samoštúdium (1 kredit), individuálne konzultácie (1 kredit) a hodnotenie (1 kredit). Minimálna hranica na absolvovanie predmetu je získanie aspoň 50% z celkového bodového hodnotenia, pričom je využívaná nasledovná hodnotiacia škála: A (90-100%), B (80-89%), C (70-79%), D (60-69%), E (50-59%), F (0-49%).	
<b>Výsledky vzdelávania:</b> Po absolvovaní prednášok bude mať študent dostatočné fyzikálne zručnosti, znalosti a matematický aparát, ktorý umožňuje nezávislé riešenie širokého spektra tradičných a súčasných vedeckých problémov v kvantovej teórii magnetizmu. Súčasne získa aj prehľad aplikácií kvantovej teórie magnetizmu na opis magnetických materiálov s povahou izolátorov.	
<b>Stručná osnova predmetu:</b> 1. Úvod do kvantovej teórie magnetizmu, definícia základných mriežkovo-štatistických modelov v magnetizme: Isingov model, Heisenbergov model, Hubbardov model, t-J model. 2. Výmenná interakcia a jej kvantovo-mechanický pôvod. Formalizmus druhého kvantovania a základné komutačné relácie medzi rebríkovými spinovými operátormi. 3. Elementárna kvantová teória dvojice interagujúcich magnetických častíc: Heisenbergov dimér. 4. Elementárna kvantová teória dvojice interagujúcich magnetických častíc: Hubbardov dimér. 5. Jednorozmerný kvantový Heisenbergov model, spinové vlny ako kolektívne excitácie feromagnetického spinového reťazca, jednomagnónové spektrum. 6. Jednorozmerný kvantový Heisenbergov model s feromagnetickou interakciou, dvojmagnónové spektrum, voľné a viazané spinové vlny, základy metódy Bethe ansatz.	

7. Kryštál singletných dimérov ako základný stav frustrovaných kvantových Heisenbergových modelov (Majumdarov-Ghoshov model a Gelfandov rebrík).
8. Fermionizácia jednorozmerného kvantového XX modelu v priečnom magnetickom poli: Jordanova-Wignerova a Fourierova transformácia. Kvantové kritické body a termodynamické správanie.
9. Fermionizácia jednorozmerného kvantového Isingovho modelu v priečnom magnetickom poli: Jordanova-Wignerova, Fourierova a Bogoliubovova transformácia.
10. Variačný opis kvantových fázových prechodov v dimerizovaných kvantových Heisenbergových spinových modeloch.
11. Teória lokalizovaných magnónov ako nástroj na jednoduchý opis termodynamického správania frustrovaných kvantových Heisenbergových modelov pri nenulových teplotách.
12. Teória spinových vln pre zovšeobecnený kvantový Heisenbergov model ľubovoľnej priestorovej dimenzie a veľkosti spinu. Bozonizácia prostredníctvom Holsteinovej-Primakoffovej transformácie.

**Odporúčaná literatúra:**

1. J. B. Parkinson, D. J. J. Farnell, An Introduction to Quantum Spin Systems, Lecture Notes in Physics 816 (Springer, Berlin Heidelberg, 2010).
2. U. Schollwock, J. Richter, D. J. J. Farnell, R. F. Bishop, Quantum Magnetism, Lecture Notes in Physics 645 (Springer, Berlin Heidelberg, 2004).
3. N. Majlis, The Quantum Theory of Magnetism (World Scientific, Singapore, 2000).

**Jazyk, ktorého znalosť je potrebná na absolvovanie predmetu:**

1. slovenský
2. anglický

**Poznámky:**

Predmet je realizovaný prezenčnou formou, v prípade potreby dištančne v prostredí MS Teams.

**Hodnotenie predmetov**

Celkový počet hodnotených študentov: 34

A	B	C	D	E	FX	N	P
11.76	32.35	11.76	2.94	11.76	2.94	5.88	20.59

**Vyučujúci:** doc. RNDr. Jozef Strečka, PhD.

**Dátum poslednej zmeny:** 19.11.2021

**Schválil:** prof. Ing. Martin Orendáč, DrSc.

## INFORMAČNÝ LIST PREDMETU

<b>Vysoká škola:</b> Univerzita P. J. Šafárika v Košiciach	
<b>Fakulta:</b> Prírodovedecká fakulta	
<b>Kód predmetu:</b> ÚFV/MVV1/07	<b>Názov predmetu:</b> Magnetické materiály s význačnými vlastnosťami
<b>Druh, rozsah a metóda vzdelávacích činností:</b> <b>Forma výučby:</b> Prednáška <b>Odporúčaný rozsah výučby ( v hodinách ):</b> <b>Týždenný:</b> 2 <b>Za obdobie štúdia:</b> 28 <b>Metóda štúdia:</b> prezenčná	
<b>Počet ECTS kreditov:</b> 5	
<b>Odporúčaný semester/trimester štúdia:</b>	
<b>Stupeň štúdia:</b> III.	
<b>Podmieňujúce predmety:</b>	
<b>Podmienky na absolvovanie predmetu:</b> Na úspešné absolvovanie predmetu musí študent preukázať dostatočné porozumenie základným javom z oblasti magnetických materiálov. Vyžaduje sa znalosť základných pojmov magnetizmu, jeho vzniku, prejavov a delenia magnetických materiálov. Študent si musí počas semestra priebežne osvojiť vybrané magnetické materiály, od ich prípravy až po aplikácie. Podmienkou na získanie kreditov je prezentácia vybraného magnetického materiálu spolu s ústnou skúškou, ktorá pozostáva z teoretických otázok. Kreditové ohodnotenie predmetu zohľadňuje nasledovné zaťaženie študenta: priama výuka (3 kredity), príprava prezentácie (1 kredit) a hodnotenie (1 kredit).	
<b>Výsledky vzdelávania:</b> Študent po absolvovaní prednášok získa všeobecný prehľad o magnetických vlastnostiach látok, rôznych typov progresívnych magnetických materiálov a využití magneticky mäkkých a magneticky tvrdých materiálov.	
<b>Stručná osnova predmetu:</b> 1. Magnetizmus látok. Paramagnetizmus, diamagnetizmus, feromagnetizmus a feromagnetizmus. 2. Makroskopické vlastnosti feromagnetík. Doménová štruktúra. 3. Magnetické procesy. Aplikácie magneticky mäkkých materiálov. 4. Magnetické vlastnosti zliatin na báze železa. 5. Magnetické straty a ich delenie. 6. Magnetické vlastnosti zliatin na báze kobaltu a niklu a ich aplikácie. 7. Štruktúra a magnetické vlastnosti magneticky mäkkých feritov a ich aplikácie. 8. Štruktúra a magnetické vlastnosti magneticky tvrdých feritov a ich aplikácie. 9. Štruktúra, príprava a magnetické vlastnosti amorfných zliatin. 10. Štruktúra, príprava a magnetické vlastnosti nanokryštalických zliatin. 11. Magnetické častice, fero-kvapaliny a magnetické chladenie. 12. Základné experimentálne metódy merania magnetických materiálov.	
<b>Odporúčaná literatúra:</b> S. Chikazumi: Physics of Magnetism, J. Willey and Sons, Inc. New York, London, Sydney, 1997. D. Jiles: Introduction to magnetism and magnetic materials, Chapman & Hall, London, New York, Tokyo, Melbourne, Madras, 1991 R. C. O'Handley: Modern Magnetic Materials, Principles and Applications, J. Willey and Sons, Inc. New York, 1999, Odborná vedecká literatúra.	
<b>Jazyk, ktorého znalosť je potrebná na absolvovanie predmetu:</b> slovenčina, angličtina	

**Poznámky:**

Výučba sa realizuje prezenčne alebo dištančne s využitím nástroja MS Teams. Formu výučby upresní vyučujúci na začiatku semestra a priebežne aktualizuje.

**Hodnotenie predmetov**

Celkový počet hodnotených študentov: 48

N	P
0.0	100.0

**Vyučujúci:** doc. RNDr. Ján Fúzer, PhD. , RNDr. Ivan Škorvánek, CSc.

**Dátum poslednej zmeny:** 22.11.2021

**Schválil:** prof. Ing. Martin Orendáč, DrSc.

## INFORMAČNÝ LIST PREDMETU

<b>Vysoká škola:</b> Univerzita P. J. Šafárika v Košiciach	
<b>Fakulta:</b> Prírodovedecká fakulta	
<b>Kód predmetu:</b> ÚFV/MGCH/22	<b>Názov predmetu:</b> Magnetochemia
<b>Druh, rozsah a metóda vzdelávacích činností:</b> <b>Forma výučby:</b> Prednáška / Cvičenie <b>Odporúčaný rozsah výučby ( v hodinách ):</b> <b>Týždenný:</b> 2 / 1 <b>Za obdobie štúdia:</b> 28 / 14 <b>Metóda štúdia:</b> prezenčná	
<b>Počet ECTS kreditov:</b> 5	
<b>Odporúčaný semester/trimester štúdia:</b>	
<b>Stupeň štúdia:</b> III.	
<b>Podmieňujúce predmety:</b>	
<b>Podmienky na absolvovanie predmetu:</b> <p>Vyžaduje sa priebežné aktívne osvojovanie si učiva už počas samotného kurzu Magnetochemie, čo je potrebné na samostatné zvládnutie jednotlivých úloh pri samoštúdiu a pri riešení konkrétnych domácich zadaní. Počas semestra študent dostane vypracovať teoretický projekt na základe štúdia zahraničnej časopiseckej literatúry (porozumenie konkrétnemu vedeckému článku a na jeho základe vypracovanie a prednesenie prezentácie). Ďalšou podmienkou na absolvovanie predmetu je aktívna účasť na prednáškach a na cvičeniach. Na cvičeniach študent získa konkrétnu predstavu ako sa analyzujú experimentálne dáta. Následne študent samostatne realizuje analýzu experimentálnych dát vybranej magnetickej zlúčeniny ako dva až tri domáce projekty a výsledky analýzy prezentuje na spoločnom stretnutí na cvičení. Ďalšou podmienkou na získanie kreditov je úspešné absolvovanie skúšky z teoretickej časti formou rozsiahlej ústnej rozpravy, kde študent preukáže porozumenie základných pojmov a vzťahov medzi nimi, nachádzanie súvislostí a pochopenie absolvovaného kurzu ako súvislého celku logicky vybudovaného na základe postupného zakomponovania jednotlivých interakcií. Minimálna hranica na absolvovanie predmetu je úspešné zvládnutie projektov samoštúdia a samostatných zadaní počas semestra a zvládnutie záverečnej ústnej skúšky viac ako na 50 percent.</p> <p>Kreditové ohodnotenie zohľadňuje rozsah priamej výučby (2 kredity), samo štúdium odporúčanej literatúry a prípravu prezentácie (1 kredit) vypracovanie domácich zadaní (1 kredit), konzultácie a hodnotenie (1 kredit)</p>	
<b>Výsledky vzdelávania:</b> <p>Po absolvovaní predmetu študent získa základný rozhľad, ktorý mu umožní sa dostatočne orientovať v súčasnej vedeckej literatúre zameranej na kvantový magnetizmus. Na základe nadobudnutých teoretických vedomostí a praktických skúseností bude schopný samostatne študovať magneto-štruktúrne korelácie v elektricky nevodivých materiáloch a identifikovať ich magnetický stav, čo má význam predovšetkým pre oblasť kvantových technológií ale aj pre praktické aplikácie ako je napr. magnetické chladenie zvlášť pri nízkych teplotách. Na základe nadobudnutých vedomostí, diskusií a tvorby samostatných projektov sa naučí aj základom kritického myslenia v danej oblasti.</p>	
<b>Stručná osnova predmetu:</b>	

1. Vývoj názorov na stavbu atómu. Bohrov model atómu. Stav elektrónu v atóme vodíka. Vlnové funkcie a orbitály. Fyzikálny význam kvantových čísel. Magnetomechanický paralelizmus. Spin elektrónu. Atómy s vyšším počtom elektrónov. Korelácie medzi elektrónmi. Základný stav atómu. Hundove pravidlá. Termy. Multiplety.
2. Atóm v magnetickom poli I. Magnetické vlastnosti atómu. Paramagnet. Makroskopické vlastnosti paramagnetických látok. Tepelná kapacita – Schottkyho maximum, experimentálne metódy merania tepelnej kapacity. Magnetizácia - Brillouinova funkcia, experimentálne metódy merania magnetizácie.
3. Atóm v magnetickom poli II: Magnetická susceptibilita – Curieho zákon, experimentálne metódy merania susceptibility. Elektrónová paramagnetická rezonancia. Indukovaný magnetický moment zaplnených elektrónových vrstiev. Diamagnetická susceptibilita. Pascalove konštanty.
4. Atóm v kryštálovom poli. Slabé, stredné, silné kryštálové pole. Stredné kryštálové pole: Ióny s jedným elektrónom v nezaplnenej podvrstve, ióny s dva a viacej elektrónmi v nezaplnenej podvrstve v stredne silnom kryštálovom poli. Zamŕzanie orbitálneho momentu. Jahn-Tellerov efekt.
5. Vplyv spin-orbitálnej interakcie v 1. a 2. ráde poruchového počtu. Spinový hamiltonián. Spinový hamiltonián pre tetragonálnu symetriu stredného kryštálového poľa. Kramersov teorém. Termodynamika systému paramagnetických iónov v kryštálovom poli. Tepelná kapacita. Magnetizácia. Magnetická susceptibilita. Elektrónová paramagnetická rezonancia systémov s kryštálovým poľom.
6. Magnetické korelácie. Výmenná interakcia. Molekula vodíka. Heisenbergov hamiltonián. Priama a nepriama výmenná interakcia. Andersonov model supervýmeny. Goodenough-Kanamoriho empirické pravidlá. Výmenná cesta.
7. Priestorové usporiadanie výmenných ciest. Klaster. Reťazec. Rovina. Nízkorozmerné magnetické systémy. Trojrozmerné magnetické systémy. Fázové prechody. Korelačná dĺžka. Ehrenfestove teorémy. Usporiadanie na dlhú vzdialenosť. Usporiadanie na krátku vzdialenosť. Magnetický dimér: Tepelná kapacita. Magnetizácia. Magnetická susceptibilita. EPR.
8. Anizotropia vo výmennej interakcii. Zdroje anizotropie. Dipólová interakcia. Heisenbergov model. Izingov model. XY model.
9. Spoločný rozbor štruktúry zlúčenín na báze iónu Ni(II) a Cu(II). Stanovenie výmenných ciest a vplyvu kryštálového poľa. Následne návrh magnetického modelu pre danú zlúčeninu. Použitím programu Origin každý študent samostatne realizuje analýzu dát teplotnej závislosti tepelnej kapacity Ni(II) zlúčeniny-odčítanie mriežkového príspevku, výpočet magnetickej entropie, porovnanie s teoretickou hodnotou.
10. Aplikácia teoretickej predpovede zvoleného modelu pre magnetickú tepelnú kapacitu Ni(II) zlúčeniny a posúdenie vhodnosti, prípadne fyzikálne zdôvodnenie odchýlok experimentálnych dát od modelu.
11. Analýza magnetickej susceptibility Ni(II) zlúčeniny-odčítanie diamagnetického príspevku, výpočet magnetického momentu a g-faktora. Aplikovať Curie-Weissov zákon, následne fitovať exp. dáta modelom odkiaľ sa určí g-faktor a veľkosť kryštálového poľa.
12. Porovnajú sa výsledky získané z tepelnej kapacity a zo susceptibility. Následne sa vypočíta magnetizácia a porovná sa s experimentálnymi dátami. Vytvorí sa hypotéza o základnom stave systému a návrhy nových experimentov na uvedenej zlúčenine.
13. Porovnajú sa výsledky dosiahnuté jednotlivými študentmi, kde vynikne aj vplyv individuálneho prístupu-napr. početnosť jednotlivých analýz, ktoré testujú spoľahlivosť získaných materiálových parametrov a pod. Kontrola analogických domácich projektov na Cu(II) zlúčenine spojená s konzultáciami.

#### **Odporúčaná literatúra:**

1. A. Beiser: Uvod do moderní fyziky. Academia Praha 1978.
2. J-P. Launay, M. Verdaguer, Electrons in Molecules, Oxford 2018.

3. A. Abragam, B. Bleaney, Electron Paramagnetic Resonance of Transition Ions, Oxford, 2012.

**Jazyk, ktorého znalosť je potrebná na absolvovanie predmetu:**

slovenský, anglický

**Poznámky:**

Predmet Magnetochemia sa vyučuje prezenčnou formou. V prípade potreby (napr. pandémie Covid) sa vyučuje online formou pomocou MS Teams, čo umožňuje aj v nepriaznivých podmienkach udržať kontakt so študentmi a zároveň udržať náročnosť daného predmetu.

**Hodnotenie predmetov**

Celkový počet hodnotených študentov: 6

abs	n
100.0	0.0

**Vyučujúci:** doc. RNDr. Alžbeta Orendáčová, DrSc.

**Dátum poslednej zmeny:** 27.09.2021

**Schválil:** prof. Ing. Martin Orendáč, DrSc.

## INFORMAČNÝ LIST PREDMETU

<b>Vysoká škola:</b> Univerzita P. J. Šafárika v Košiciach	
<b>Fakulta:</b> Prírodovedecká fakulta	
<b>Kód predmetu:</b> ÚFV/MKS II/22	<b>Názov predmetu:</b> Makroskopické kvantové systémy II
<b>Druh, rozsah a metóda vzdelávacích činností:</b> <b>Forma výučby:</b> Prednáška <b>Odporúčaný rozsah výučby ( v hodinách ):</b> <b>Týždenný:</b> 1 <b>Za obdobie štúdia:</b> 14 <b>Metóda štúdia:</b> prezenčná	
<b>Počet ECTS kreditov:</b> 2	
<b>Odporúčaný semester/trimester štúdia:</b> 1., 3.	
<b>Stupeň štúdia:</b> III.	
<b>Podmieňujúce predmety:</b>	
<b>Podmienky na absolvovanie predmetu:</b> Pre úspešné absolvovanie predmetu je nevyhnuté preukázanie dostatočného porozumenia pojmom a zákonitostiam z fyziky kondenzovaných látok súvisiacich so vznikom makroskopických kvantových stavov. Vyžaduje sa porozumenie supravodivosti, princípu činnosti supravodivého kvantového interferenčného detektora, Abrikosových rezonancií v kondovských mriežkach, Bose – Einsteinovej kondenzácii, kvantovému tunelovaniu v jednomolekulových magnetoch a kvantového Hallovoho javu. Počet pridelených kreditov zohľadňuje rozsah výučby (1 hodina prednášok), samoštúdium odporúčanej literatúry, konzultácie, prípravu na skúšku a skúšku. Minimálna hranica na získanie hodnotenia je 50% z hodnotiacej škály, ktorá je určená nasledovne: A 100-91% B 90-81% C 80-71% D 70-61% E 60-50% Fx 49-0%	
<b>Výsledky vzdelávania:</b> Absolvovanie kurzu a skúšky umožní študentom získanie hlbokých vedomostí z oblasti kvantovej fyziky súvisiacej s makroskopickými kvantovými stavmi. Ide pritom hlavne o supravodivé ťažkofermiónové systémy, Boseho – Einsteinov kondenzát v zriedených plynch, makroskopické kvantové tunelovanie, kvantový Hallov jav a jeho využitie, ako aj o kvantové interferenčné zariadenie SQUID - princípy jeho činnosti a jeho aplikácie.	
<b>Stručná osnova predmetu:</b> 1. týždeň: Stručné opakovanie základov supravodivosti (vznik kondenzátu Cooperových párov a jeho vlastnosti). Tunelovanie elektrónov a Cooperových párov (Josephsonov jav). Súvis medzi supravodivým prúdom a fázovým rozdielom na slabom / tunelovom spoji medzi dvoma supravodičmi. 2. týždeň: Vplyv vonkajšieho magnetického poľa na zmenu fázy medzi dvoma supravodičmi. Prechod prúdu cez dva paralelné supravodivé tunelové spoje. Interferencia medzi paralelnými supravodivými prúdmi. Základy činnosti DC SQUID-u.	

3. týždeň: Konštrukcia DC SQUID-u a vytváranie rôznych gradietrov pre meranie veľmi malých magnetických polí. Využitie SQUID - magnetetrov vo výskume, pri hľadaní magnetických anomálií a v lekárskej diagnostike.
4. týždeň: Silne interagujúci Fermiho plyn a jeho renormalizácia na model voľných elektrónov. Jednoduchý 2D model elektrónových korelácií. Interakcia medzi vodivostnými a lokalizovanými elektrónmi v kovoch, Kondov jav. Zmena elektrických a magnetických vlastností, a zmena tepelnej kapacity súvisiacich s Kondovým javom.
5. týždeň: Vznik Abrikosov - Suhlovej rezonancie v Kondovej mriežke, vznik ťažko-fermionových systémov. Základné vlastnosti ťažko-fermionových systémov (elektrické, magnetické, tepelné). RKKY interakcia v kovových magnetických systémoch. Vzájomné pôsobenie Kondovej a RKKY interakcie.
6. týždeň: supravodivosť v 4f- a 5f- ťažko-fermionových systémoch (rôzne príklady). Ďalšie príklady nekonvenčnej supravodivosti (vysokoteplotné supravodiče, supratekuté  $^3\text{He}$ ). Párovanie a parameter usporiadania v rôznych nekonvenčných supravodičoch.
7. týždeň: Aplikácie supravodivosti. Prenos elektrickej energie. Možnosti využitia supravodivosti v transporte (superrýchle vlaky). Využitie supravodivosti v medicíne - diagnostické a zobrazovacie techniky. Využitie supravodivosti vo výskume (urýchľovače, fúzne reaktory, fyzika kondenzovaných látok). Možnosti využitia supravodivosti v elektronike.
8. týždeň: Boseho - Einsteinova kondenzácia. Vlastnosti bosónov a fermiónov, príklady bosónových a fermiónových systémov. Princípy BE kondenzácie. Príklady BE kondenzátov (napr.  $^4\text{He}$ ,  $^3\text{He}$ ). Zriadené plyny, de Broglieho vlnová dĺžka. Vznik koherencie v zriadenom plyne.
9. týždeň: Laserové chladenie zriadených plynov. 1D a 3D chladenie, vplyv Dopplerovho javu. Magnetické zachytávanie ochladeného plynu. Ďalšie ochladzovanie kondenzátu cez vyparovanie. Príklady získaných kondenzátov, dosiahnuté parametre (teplota, hustota kondenzátu). Metódy detekcie BE kondenzátu a jeho vlastností.
10. týždeň: Makroskopické kvantové tunelovanie v molekulových magnetoch. Vplyv hyperjemnej interakcie a magnetických interakcií medzi molekulovými magnetmi na pravdepodobnosť tunelovania. Experimentálne možnosti štúdia kvantového tunelovania.
11. týždeň: Kvantový Hallov jav. Hallov jav v kovoch a polovodičoch. Kvantovanie energie elektrónov v magnetickom poli, Landauove hladiny a ich degenerácia. Kvantovanie Hallovho odporu v 2D elektrónových plynch.
12. týždeň: Pozorovanie zlomkového kvantového Hallovho javu. Vysvetlenie zlomkového kvantového Hallovho javu pomocou tzv. kompozitných fermiónov. Vplyv magnetického poľa na 3D systémy – de Haasov - van Alphenov jav.

**Odporúčaná literatúra:**

L. Skrbek a kol.: Fyzika nízkych teplôt, MATFYZPRESS, Praha 2010.

Vybraná časopisecká literatúra.

K.N. Shrivastava; Introduction to Quantum Hall Effect; Nova Science, Hauppauge, N.Y. 2002

S. Takagi; Macroscopic Quantum Tunneling; Cambridge U. Press, n.Y. 2002

**Jazyk, ktorého znalosť je potrebná na absolvovanie predmetu:**

slovensky, anglicky

**Poznámky:**

Predmet je realizovaný v prezenčnej forme, v prípade potreby v dištančnej forme v prostredí MS Teams.

<b>Hodnotenie predmetov</b>	
Celkový počet hodnotených študentov: 10	
abs	n
100.0	0.0
<b>Vyučujúci:</b> doc. RNDr. Karol Flachbart, DrSc.	
<b>Dátum poslednej zmeny:</b> 27.07.2022	
<b>Schválil:</b> prof. Ing. Martin Orendáč, DrSc.	

## INFORMAČNÝ LIST PREDMETU

<b>Vysoká škola:</b> Univerzita P. J. Šafárika v Košiciach	
<b>Fakulta:</b> Prírodovedecká fakulta	
<b>Kód predmetu:</b> ÚFV/MKS I/04	<b>Názov predmetu:</b> Makroskopické kvantové systémy I
<b>Druh, rozsah a metóda vzdelávacích činností:</b> <b>Forma výučby:</b> Prednáška <b>Odporúčaný rozsah výučby ( v hodinách ):</b> <b>Týždenný:</b> 2 <b>Za obdobie štúdia:</b> 28 <b>Metóda štúdia:</b> prezenčná	
<b>Počet ECTS kreditov:</b> 5	
<b>Odporúčaný semester/trimester štúdia:</b> 1.	
<b>Stupeň štúdia:</b> III.	
<b>Podmieňujúce predmety:</b>	
<b>Podmienky na absolvovanie predmetu:</b> Na úspešné absolvovanie predmetu študent musí po absolvovaní predmetu preukázať dostatočné vedomosti o podstate makroskopických kvantových javov založených na Boseho-Einsteinovej kondenzácii a kvantových kvapalín. Študenti zároveň vypracujú projekt vo forme prezentácie z udelenej témy, v ktorej sa budú venovať makroskopickým kvantovým javom blízkym téme ich dizertačnej práce. Kreditové ohodnotenie predmetu zohľadňuje nasledovné zaťaženie študenta: priama výučba - 1 kredit, samoštúdium odporúčanej doplňujúcej literatúry - 1 kredit, vypracovanie projektu na základe odbornej a časopiseckej literatúry - 2 kredity, príprava na test – 1 kredit. Minimálna hranica na získanie hodnotenia je 50% z bodového hodnotenia testu a minimálne 50% bodov za kvalitu projektu.	
<b>Výsledky vzdelávania:</b> Študent po absolvovaní prednášok a samoštúdia získa detailné vedomosti z oblasti makroskopických kvantových javov. Rozšíri si poznatky z kurzu Fyziky nízkych teplôt z magisterského štúdia FKL o vlastnostiach kvapalného a tuhého hélia, supratekutosti, poznatky o Boseho-Einsteinovej kondenzácii v magnetických systémoch, pojmy Luttingerovej a spinovej kvapaliny v magnetických systémoch, topologické excitácie v spinových systémoch. Získané vedomosti mu uľahčia prácu na vedeckej časti dizertačnej práce.	
<b>Stručná osnova predmetu:</b> 1.-3. Vybrané kapitoly zo supratekutosti v 4He, 3He a ich roztokov. 4. Tuhé hélium, vlastnosti kvantových kryštálov. 5. Kvantová kavitácia a kvantové vyparovanie v kvapalnom héliu. 6.-7. Spinová dynamika a magnetická rezonancia v supratekutom 3He. Magnetická supratekutosť a perzistentne precesujúca doména v 3He-B. Boseho-Einsteinova kondenzácia magnónov v supratekutom 3He. 8. Jadrový magnetizmus, nanokelvinové teploty. 9. Spinová kvapalina v spinových reťazcoch a frustrovaných systémoch. 10.-12. Dimerizované spinové systémy a ich energetické spektrum. Spinový rebrík, alternujúci reťazec. Luttingerova kvapalina a Boseho-Einsteinova kondenzácia magnetických excitácií.	
<b>Odporúčaná literatúra:</b> L. Skrbek a kol., Fyzika nízkych teplôt, Matfyzpress, MFF KU Praha, 2011.	

C. Enss, S. Hucklinger, Low-Temperature Physics, Springer, 2005.  
 K.H. Bennemann, J.B. Ketterson, The Physics of liquid and solid Helium, A Wiley Interscience Publication, 1978.  
 D.R. Tilley, J. Tilley, Superfluidity and Superconductivity; Adam Hilger Ltd., Bristol  
 E.R. Dobbs Helium Three, Oxford Science publications, 2000.  
 U. Schollwock, J. Richter, D.J.J. Farnell, R.F. Bishop (Eds.), Quantum Magnetism, Lect. Notes Phys. 645, Springer, Berlin Heidelberg, 2004.  
 E. Čižmár, Energy gap in the excitation spectra of one-dimensional magnets, habilitačná práca, UPJŠ, 2016.  
 časopisecká odborná literatúra

**Jazyk, ktorého znalosť je potrebná na absolvovanie predmetu:**  
 slovenský, anglický

**Poznámky:**  
 Výučba sa realizuje prezenčne alebo dištančne s využitím nástroja MS Teams. Formu výučby upresní vyučujúci, aktualizuje priebežne.

**Hodnotenie predmetov**  
 Celkový počet hodnotených študentov: 37

N	P
0.0	100.0

**Vyučujúci:** doc. RNDr. Erik Čižmár, PhD.

**Dátum poslednej zmeny:** 21.09.2021

**Schválil:** prof. Ing. Martin Orendáč, DrSc.

## INFORMAČNÝ LIST PREDMETU

<b>Vysoká škola:</b> Univerzita P. J. Šafárika v Košiciach	
<b>Fakulta:</b> Prírodovedecká fakulta	
<b>Kód predmetu:</b> ÚFV/MKZ/22	<b>Názov predmetu:</b> Medzinárodná konferencia v zahraničí
<b>Druh, rozsah a metóda vzdelávacích činností:</b> <b>Forma výučby:</b> <b>Odporúčaný rozsah výučby ( v hodinách ):</b> <b>Týždenný:</b> Za obdobie štúdia: <b>Metóda štúdia:</b> prezenčná, dištančná	
<b>Počet ECTS kreditov:</b> 10	
<b>Odporúčaný semester/trimester štúdia:</b>	
<b>Stupeň štúdia:</b> III.	
<b>Podmieňujúce predmety:</b>	
<b>Podmienky na absolvovanie predmetu:</b> Aktívna účasť na medzinárodnej konferencii v zahraničí.	
<b>Výsledky vzdelávania:</b> Aktívnou účasťou na medzinárodnej vedeckej konferencii v zahraničí doktorand preukazuje vysokú mieru spôsobilosti identifikovať, vyhodnotiť, aplikovať správne vedecké metódy alebo metodiku výskumu vo svojom vednom odbore. Demonštruje spôsobilosť reflektovať konkrétny vedecký problém využitím najnovších prístupov a ich kritickým aplikovaním. Preukazuje kompetentnosť inovatívnym spôsobom využívať jestvujúce teórie a koncepty, ako aj generovať nové originálne vedecké poznania a komunikovať výsledky výskumu širšiemu publiku adekvátnymi prostriedkami a prostredníctvom cudzieho jazyka	
<b>Stručná osnova predmetu:</b>	
<b>Odporúčaná literatúra:</b>	
<b>Jazyk, ktorého znalosť je potrebná na absolvovanie predmetu:</b>	
<b>Poznámky:</b>	
<b>Hodnotenie predmetov</b> Celkový počet hodnotených študentov: 146	
abs	n
100.0	0.0
<b>Vyučujúci:</b>	
<b>Dátum poslednej zmeny:</b> 08.11.2022	
<b>Schválil:</b> prof. Ing. Martin Orendáč, DrSc.	

## INFORMAČNÝ LIST PREDMETU

<b>Vysoká škola:</b> Univerzita P. J. Šafárika v Košiciach	
<b>Fakulta:</b> Prírodovedecká fakulta	
<b>Kód predmetu:</b> ÚFV/MMTL/04	<b>Názov predmetu:</b> Moderné metódy štúdia štruktúry tuhých látok
<b>Druh, rozsah a metóda vzdelávacích činností:</b> <b>Forma výučby:</b> Prednáška <b>Odporúčaný rozsah výučby ( v hodinách ):</b> <b>Týždenný:</b> 2 <b>Za obdobie štúdia:</b> 28 <b>Metóda štúdia:</b> prezenčná	
<b>Počet ECTS kreditov:</b> 5	
<b>Odporúčaný semester/trimester štúdia:</b> 2.	
<b>Stupeň štúdia:</b> III.	
<b>Podmieňujúce predmety:</b> ÚFV/MSA1/03	
<b>Podmienky na absolvovanie predmetu:</b> Na úspešné absolvovanie predmetu študent musí preukázať dostatočné porozumenie sofistikovaným metódam štúdia a overovania štruktúry TL. Kurz vyžaduje pokročilé znalosti štúdia štruktúry prostredníctvom TEM, STEM, SEM a rtg. difraktografie, ktorésú obsahom kurzu ÚFV/MSA1/03. Na základe získaných vedomostí dokáže dokáže nadizajnovať experiment v laboratórnych podmienkach s využitím moderných rtg difraktometrov, ale aj v medzinárodných synchrotrónových centrách ako sú DESY Hamburg, ESRF Grenoble, resp. zdrojoch neutrónov IL Grenoble a JRC Dubna. Pre získanie hodnotenia študent musí vyhovieť požiadavkám záverečného písomného testu a musí samostatne spracovať vedecký projekt vo forme proposalu alebo ppt prezentácie vybranej problematiky predmetu. Kreditové ohodnotenie predmetu zohľadňuje nasledovné zaťaženie študenta: priama výučba a samoštúdium odporúčanej doplňujúcej literatúry - 2 kredity, vypracovanie proposalu alebo ppt projektu - 2 kredity, príprava na test – 1 kredit. Minimálna hranica na získanie hodnotenia je 50% z každého bodového hodnotenia z testu a proposalu. Alokácia bodov propasal/test je 60/40. Náhradou za proposal alebo ppt projekt môže byť absolvovanie vedeckej školy užívateľov XFEL, synchrotrónov a zdrojov neutrónov "SFEL"	
<b>Výsledky vzdelávania:</b> Študent po absolvovaní prednášok a samoštúdia preukáže primerané zvládnutie obsahového štandardu predmetu, ktorý je definovaný stručným obsahom predmetu a odporúčanou literatúrou. Teoretické zvládnutie obsahu predmetu mu umožňuje prispieť vo vedeckom tíme expertíznymi poznatkami pre nadizajnovanie experimentu v laboratórnych podmienkach s využitím moderných rtg difraktometrov, ale aj v medzinárodných synchrotrónových centrách ako sú XFEL a DESY Hamburg, ESRF Grenoble, resp. zdeojoch neutrónov IL Grenoble a JRC Dubna. Dokáže absolvovať experiment ,ako aj systematicky analyzovať dáta z experimentu pre potreby vedeckého tímu.	
<b>Stručná osnova predmetu:</b> Časový rozvrh absolvovania predmetu je aktualizovaný v elektronickej nástenke predmetu. Obsah predmetu je zameraný na tieto témy: 1. Moderné analytické metódy v TEM (HREM, CBDE, ,LEED, EELS). 2. Fyzikálne vlastnosti fotónov a neutrónov. Produkcia a vlastnosti neutrónov. 3. Produkcia a vlastnosti synchrotrónového žiarenia.	

4. Rtg. lasery na báze urýchlenia voľných elektrónov.
5. Difrakčné metódy pre analýzu vnútorných napätí.
6. Uhlovo-disperzná a energiovo-disperzná neutrónová difrakcia.
7. Malouhlový rozptyl. Využitie neutrónového a a synchrotrónového žiarenia pre zobrazovanie napätí v materiáloch a pre štúdium štruktúry TL.
8. Metodika písania vedeckých proposalov. Reálne skúsenosti s experimentmi vo vybraných medzinárodných vedeckých centrách.

**Odporúčaná literatúra:**

- 1.J . M. Cowley: Diffraction Physics, American Elsevier Publishing Company, New York, 1975.
- 2.W. Reimers et al, Neutrons and Synchrotron Radiation in Engineering Materials Science, Wiley-VCH 2008.
- 3.P.W.Hawks, J.C.H. Spence, Science of Microscopy, Springer, 2007.
- 4.M.A. White, Physical Properties of Materials, CRC Press 2012.
- 5.R. Oganov, Modern Methods of Crystal structure Prediction, Wiley-VCH, 2011.
- 6.M.A.Mayers et al: Nano and Microstructural Design of Advanced Materials, Elsevier 2003.

**Jazyk, ktorého znalosť je potrebná na absolvovanie predmetu:**

slovenský, anglický

**Poznámky:**

Výučba sa realizuje prezenčne alebo dištančne s využitím nástroja MS Teams. Formu výučby upresní vyučujúci v úvode semestra, aktualizuje priebežne. Prednášky sú dostupné aj v LMS UPJŠ.

**Hodnotenie predmetov**

Celkový počet hodnotených študentov: 83

N	P
0.0	100.0

**Vyučujúci:** prof. RNDr. Pavol Sovák, CSc. , doc. RNDr. Jozef Bednarčík, PhD.

**Dátum poslednej zmeny:** 15.09.2021

**Schválil:** prof. Ing. Martin Orendáč, DrSc.

## INFORMAČNÝ LIST PREDMETU

<b>Vysoká škola:</b> Univerzita P. J. Šafárika v Košiciach	
<b>Fakulta:</b> Prírodovedecká fakulta	
<b>Kód predmetu:</b> ÚFV/MONB/22	<b>Názov predmetu:</b> Monografia
<b>Druh, rozsah a metóda vzdelávacích činností:</b> <b>Forma výučby:</b> <b>Odporúčaný rozsah výučby ( v hodinách ):</b> <b>Týždenný:</b> Za obdobie štúdia: <b>Metóda štúdia:</b> prezenčná, dištančná	
<b>Počet ECTS kreditov:</b> 20	
<b>Odporúčaný semester/trimester štúdia:</b>	
<b>Stupeň štúdia:</b> III.	
<b>Podmieňujúce predmety:</b>	
<b>Podmienky na absolvovanie predmetu:</b> Spoluautor monografie.	
<b>Výsledky vzdelávania:</b> Publikovaním monografia v renomovanom vydavateľstve doktorand preukazuje vysokú mieru spôsobilosti identifikovať, vyhodnotiť, aplikovať správne vedecké metódy alebo metodiku výskumu. Demonštruje spôsobilosť reflektovať vedecký problém využitím najnovších prístupov a ich kritickým aplikovaním. Preukazuje kompetentnosť inovatívnym spôsobom využívať jestvujúce teórie a koncepty, ako aj generovať nové originálne vedecké poznanie, ktoré dokáže publikovať podľa najvyšších kvalitatívnych a etických štandardov odboru. Doktorand preukazuje spôsobilosť kriticky vyhodnotiť a reagovať na podnety recenzentov, finalizovať vlastné myšlienky.	
<b>Stručná osnova predmetu:</b>	
<b>Odporúčaná literatúra:</b>	
<b>Jazyk, ktorého znalosť je potrebná na absolvovanie predmetu:</b>	
<b>Poznámky:</b>	
<b>Hodnotenie predmetov</b> Celkový počet hodnotených študentov: 0	
abs	n
0.0	0.0
<b>Vyučujúci:</b>	
<b>Dátum poslednej zmeny:</b> 08.11.2022	
<b>Schválil:</b> prof. Ing. Martin Orendáč, DrSc.	

## INFORMAČNÝ LIST PREDMETU

<b>Vysoká škola:</b> Univerzita P. J. Šafárika v Košiciach	
<b>Fakulta:</b> Prírodovedecká fakulta	
<b>Kód predmetu:</b> ÚFV/MONA/22	<b>Názov predmetu:</b> Monografia v renomovanom vydavateľstve
<b>Druh, rozsah a metóda vzdelávacích činností:</b> <b>Forma výučby:</b> <b>Odporúčaný rozsah výučby ( v hodinách ):</b> <b>Týždenný:</b> Za obdobie štúdia: <b>Metóda štúdia:</b> prezenčná, dištančná	
<b>Počet ECTS kreditov:</b> 40	
<b>Odporúčaný semester/trimester štúdia:</b>	
<b>Stupeň štúdia:</b> III.	
<b>Podmieňujúce predmety:</b>	
<b>Podmienky na absolvovanie predmetu:</b> Spoluautor monografie v renomovanom vydavateľstve.	
<b>Výsledky vzdelávania:</b> Publikovaním monografia v renomovanom vydavateľstve doktorand preukazuje vysokú mieru spôsobilosti identifikovať, vyhodnotiť, aplikovať správne vedecké metódy alebo metodiku výskumu. Demonštruje spôsobilosť reflektovať vedecký problém využitím najnovších prístupov a ich kritickým aplikovaním. Preukazuje kompetentnosť inovatívnym spôsobom využívať jestvujúce teórie a koncepty, ako aj generovať nové originálne vedecké poznanie, ktoré dokáže publikovať podľa najvyšších kvalitatívnych a etických štandardov odboru. Doktorand preukazuje spôsobilosť kriticky vyhodnotiť a reagovať na podnety recenzentov, finalizovať vlastné myšlienky.	
<b>Stručná osnova predmetu:</b>	
<b>Odporúčaná literatúra:</b>	
<b>Jazyk, ktorého znalosť je potrebná na absolvovanie predmetu:</b>	
<b>Poznámky:</b>	
<b>Hodnotenie predmetov</b> Celkový počet hodnotených študentov: 1	
abs	n
100.0	0.0
<b>Vyučujúci:</b>	
<b>Dátum poslednej zmeny:</b> 08.11.2022	
<b>Schválil:</b> prof. Ing. Martin Orendáč, DrSc.	

## INFORMAČNÝ LIST PREDMETU

<b>Vysoká škola:</b> Univerzita P. J. Šafárika v Košiciach	
<b>Fakulta:</b> Prírodovedecká fakulta	
<b>Kód predmetu:</b> ÚFV/NRZ/22	<b>Názov predmetu:</b> Nerecenzovaný zahraničný alebo domáci zborník
<b>Druh, rozsah a metóda vzdelávacích činností:</b> <b>Forma výučby:</b> <b>Odporúčaný rozsah výučby ( v hodinách ):</b> <b>Týždenný:</b> Za obdobie štúdia: <b>Metóda štúdia:</b> prezenčná, dištančná	
<b>Počet ECTS kreditov:</b> 2	
<b>Odporúčaný semester/trimester štúdia:</b>	
<b>Stupeň štúdia:</b> III.	
<b>Podmieňujúce predmety:</b>	
<b>Podmienky na absolvovanie predmetu:</b> Publikácia uverejnená v nerecenzovanom zahraničnom alebo domácom zborníku ako autor/ spoluautor.	
<b>Výsledky vzdelávania:</b> Publikovaním v nerecenzovanom zahraničnom alebo domácom zborníku ako autor/spoluautor doktorand preukazuje spôsobilosť identifikovať, vyhodnotiť, aplikovať správne vedecké metódy alebo metodiku výskumu. Demonštruje spôsobilosť reflektovať vedecký problém využitím najnovších prístupov a ich kritickým aplikovaním. Preukazuje kompetentnosť inovatívnym spôsobom využívať jestvujúce teórie a koncepty, ako aj generovať nové originálne vedecké poznanie, ktoré dokáže publikovať podľa najvyšších kvalitatívnych a etických štandardov odboru. Doktorand preukazuje spôsobilosť finalizovať vlastné myšlienky v písomnom prejave.	
<b>Stručná osnova predmetu:</b>	
<b>Odporúčaná literatúra:</b>	
<b>Jazyk, ktorého znalosť je potrebná na absolvovanie predmetu:</b>	
<b>Poznámky:</b>	
<b>Hodnotenie predmetov</b> Celkový počet hodnotených študentov: 20	
abs	n
100.0	0.0
<b>Vyučujúci:</b>	
<b>Dátum poslednej zmeny:</b> 08.11.2022	
<b>Schválil:</b> prof. Ing. Martin Orendáč, DrSc.	

## INFORMAČNÝ LIST PREDMETU

<b>Vysoká škola:</b> Univerzita P. J. Šafárika v Košiciach	
<b>Fakulta:</b> Prírodovedecká fakulta	
<b>Kód predmetu:</b> ÚFV/ODZP/14	<b>Názov predmetu:</b> Obhajoba dizertačnej práce
<b>Druh, rozsah a metóda vzdelávacích činností:</b> <b>Forma výučby:</b> <b>Odporúčaný rozsah výučby ( v hodinách ):</b> <b>Týždenný:</b> Za obdobie štúdia: <b>Metóda štúdia:</b> prezenčná, dištančná	
<b>Počet ECTS kreditov:</b> 30	
<b>Odporúčaný semester/trimester štúdia:</b>	
<b>Stupeň štúdia:</b> III.	
<b>Podmieňujúce predmety:</b>	
<b>Podmienky na absolvovanie predmetu:</b> Dizertačná práca je výsledkom vlastného vedeckého výskumu študenta. Nesmie vykazovať prvky akademického podvodu a musí spĺňať kritériá správnej výskumnej praxe definované v Rozhodnutí rektora č. 21/2021, ktorým sa stanovujú pravidlá posudzovania plagiátorstva na Univerzite Pavla Jozefa Šafárika v Košiciach a jej súčastiach. Plnenie kritérií sa overuje najmä v procese školenia a v procese obhajoby práce. Ich nedodržanie je dôvodom na začatie disciplinárneho konania.	
<b>Výsledky vzdelávania:</b> Dizertačná práca má charakter vedeckej práce a študent ňou preukáže rozsiahle zvládnutie teórie a odbornej terminológie študijného odboru, nadobudnutie vedomostí, zručností a kompetentností v súlade s deklarovávaným profilom absolventa študijného programu, ako aj schopnosť aplikovať ich originálnym spôsobom pri riešení vybraného vedeckého problému. Študent preukáže schopnosť samostatnej vedeckej práce z obsahového, formálneho a etického hľadiska. Ďalšie podrobnosti dizertačnej práce určuje Smernica č. 1 /2011 o základných náležitostiach záverečných prác a študijný poriadok UPJŠ v Košiciach pre doktorandské štúdium.	
<b>Stručná osnova predmetu:</b> Študent realizuje činnosti pod vedením školiteľa dizertačnej práce. Výsledkom práce študenta má byť splnenie cieľov uvedených v schválenom zadaní dizertačnej práce.	
<b>Odporúčaná literatúra:</b> Uvedená v schválenom zadaní dizertačnej práce.	
<b>Jazyk, ktorého znalosť je potrebná na absolvovanie predmetu:</b> slovenský alebo anglický	
<b>Poznámky:</b>	
<b>Hodnotenie predmetov</b> Celkový počet hodnotených študentov: 148	
N	P
1.35	98.65
<b>Vyučujúci:</b>	

**Dátum poslednej zmeny:** 08.11.2022

**Schválil:** prof. Ing. Martin Orendáč, DrSc.

## INFORMAČNÝ LIST PREDMETU

<b>Vysoká škola:</b> Univerzita P. J. Šafárika v Košiciach	
<b>Fakulta:</b> Prírodovedecká fakulta	
<b>Kód predmetu:</b> ÚFV/OVTL/21	<b>Názov predmetu:</b> Optické vlastnosti tuhých látok
<b>Druh, rozsah a metóda vzdelávacích činností:</b> <b>Forma výučby:</b> Prednáška <b>Odporúčaný rozsah výučby ( v hodinách ):</b> <b>Týždenný:</b> 3 <b>Za obdobie štúdia:</b> 42 <b>Metóda štúdia:</b> prezenčná	
<b>Počet ECTS kreditov:</b> 4	
<b>Odporúčaný semester/trimester štúdia:</b> 4.	
<b>Stupeň štúdia:</b> II., III.	
<b>Podmieňujúce predmety:</b>	
<b>Podmienky na absolvovanie predmetu:</b> Pre úspešné absolvovanie predmetu musí študent preukázať dostatočné vedomosti z oblasti optických vlastností tuhých látok, s ohľadom na poznatky, definované v osnove predmetu. Kreditové hodnotenie predmetu zohľadňuje nasledovné zaťaženie študenta: 1 kredity: priama výučba a samoštúdium odporúčanej doplňujúcej literatúry, 3 kredity: skúška formou ústnej skúšky a testu.	
<b>Výsledky vzdelávania:</b> Študenti získajú poznatky z oblasti optických vlastností tuhých látok, s ohľadom na nasledovné poznatky: Optické vlastnosti izotropných materiálov: Dielektrická funkcia kryštálov, Symetrie dielektrického tenzora, Neumannov princíp. Optické vlastnosti anizotropných materiálov: Šírenie svetla v anizotropných médiách, Dvojlom, Optická aktivita, centrum inverzie, výpočet ľavotočivej a pravotočivej kruhovo polarizovanej vlny. Symetria kryštálov z pohľadu optiky. Rozdelenie kryštálov podľa symetrie a z pohľadu anizotropie. Polarizačná katastrofa: Rozdiel medzi lokálnym a makroskopickým poľom, Clausiova-Mossottiho rovnica. Optické vlastnosti iónových kryštálov: Susceptibilita iónových kryštálov, Dielektrická funkcia iónových kryštálov, Kolektívne módy v iónových kryštáloch, Lyddaneho-Sachsov-Tellerov (LST) vzťah, Feroelektrická nestabilita. Spontánna a stimulovaná emisia, Kvantová teória svetla, Luminiscencia v systémoch s lokalizovanými elektrónmi, fluorescencia, Franckov-Condonov jav, luminiscencia v systémoch s delokalizovanými elektrónmi. Rozptyl svetla a fotoemisia: Rayleighov rozptyl, extinkčná dĺžka, kritická opalescencia, Optické vlákna. Ramanov rozptyl: Stokesova frekvencia, Výberové pravidlá pre Ramanov rozptyl, Brillouinov rozptyl. Fotoemisia: princíp, predstavenie uhlovo rozlíšených fotoemisných experimentov (ARPES) a ich využitie pre charakterizáciu tuhých látok. Povrchová plazmonová rezonancia (SPR) v nanosystémoch. Experimentálne metódy založené na dynamickom rozptyle svetla. Experimentálne optické metódy pre charakterizáciu tuhých látok.	
<b>Stručná osnova predmetu:</b> 1. Úvodná prednáška- pripomenutie pojmov: Optické konštanty, Popis interakcie tuhých látok so svetlom (Maxwellova teória, Lorentzova-Drudeho mikroskopická teória, Semiklasický prístup, Kvantový popis interakcie, Spintronika). 2. Optické vlastnosti izotropných materiálov: Dielektrická funkcia kryštálov, Symetrie dielektrického tenzora, Optické frekvencie, Neumannov princíp.	

3. Optické vlastnosti anizotropných materiálov: Šírenie svetla v anizotropných médiách, Dvojlom, Optická aktivita, centrum inverzie, výpočet ľavotočivej a pravotočivej kruhovo polarizovanej vlny.
4. Symetria kryštálov z pohľadu optiky. Rozdelenie kryštálov podľa symetrie a z pohľadu anizotropie. Polarizačná katastrofa: Rozdiel medzi lokálnym a makroskopickým poľom, Clausiova-Mossottiho rovnica.
5. Optické vlastnosti iónových kryštálov: Susceptibilita iónových kryštálov, Dielektrická funkcia iónových kryštálov, Kolektívne módy v iónových kryštáloch, Lyddaneho-Sachsov-Tellerov (LST) vzťah, Feroelektrická nestabilita.
6. Luminiscencia I: Spontánna a stimulovaná emisia, Kvantová teória svetla, Luminiscencia v systémoch s lokalizovanými elektrónmi, fluorescencia
7. Luminiscencia II: Franckov-Condonov jav, luminiscencia v systémoch s delokalizovanými elektrónmi.
8. Rozptyl svetla a fotoemisia: Rayleighov rozptyl, extinkčná dĺžka, kritická opalescencia, Optické vlákna.
9. Ramanov rozptyl: Stokesova frekvencia, Výberové pravidlá pre Ramanov rozptyl, Brillouinov rozptyl.
- 10 Fotoemisia: princíp, predstavenie uhlovo rozlíšených fotoemisných experimentov (ARPES) a ich využitie pre charakterizáciu tuhých látok.
11. Povrchová plazmonová rezonancia (SPR) v nanosystémoch: princíp, praktické využitie a ukážky experimentálnych meraní pomocou UV VIS metódy v laboratóriu.
12. Experimentálne metódy založené na dynamickom rozptyle svetla: meranie veľkosti nanočastíc a povrchového náboja (Zetapotenciálu). Princíp metódy a ukážky v laboratóriu.
13. Experimentálne optické metódy pre charakterizáciu tuhých látok: Základy FT-IČ spektroskopie, Základy Ramanovej spektroskopie, ultrarýchla fotoemisná metóda, časovo rozlíšená optická mikroskopia.
14. Konzultácie, predtermín skúšky.

#### **Odporúčaná literatúra:**

1. Fox M., Optical Properties of Solids , Oxford, 2001
2. Jan Soubusta, Antonín Černoch, Optické vlastnosti pevných látok, Univerzita Palackého, 2014
3. R. Hlubina, Elektrické a optické vlastnosti tuhých látok, Univerzita Komenského, 2018.

#### **Jazyk, ktorého znalosť je potrebná na absolvovanie predmetu:**

slovenský, anglický

#### **Poznámky:**

Výučba sa realizuje prezenčne alebo dištančne s využitím nástroja MS Teams. Formu výučby upresní vyučujúci v úvode semestra, aktualizuje priebežne. Prednášky sú dostupné aj v LMS UPJŠ.

#### **Hodnotenie predmetov**

Celkový počet hodnotených študentov: 13

A	B	C	D	E	FX	N	P
46.15	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	53.85

**Vyučujúci:** doc. RNDr. Adriana Zeleňáková, DrSc.

**Dátum poslednej zmeny:** 21.11.2021

**Schválil:** prof. Ing. Martin Orendáč, DrSc.

## INFORMAČNÝ LIST PREDMETU

<b>Vysoká škola:</b> Univerzita P. J. Šafárika v Košiciach	
<b>Fakulta:</b> Prírodovedecká fakulta	
<b>Kód predmetu:</b> ÚFV/PVS/04	<b>Názov predmetu:</b> Patenty, vynálezy, softvér
<b>Druh, rozsah a metóda vzdelávacích činností:</b> <b>Forma výučby:</b> <b>Odporúčaný rozsah výučby ( v hodinách ):</b> <b>Týždenný:</b> Za obdobie štúdia: <b>Metóda štúdia:</b> prezenčná, dištančná	
<b>Počet ECTS kreditov:</b> 2	
<b>Odporúčaný semester/trimester štúdia:</b>	
<b>Stupeň štúdia:</b> III.	
<b>Podmieňujúce predmety:</b>	
<b>Podmienky na absolvovanie predmetu:</b> Podaný patent, vynález, vytvorený softvérový produkt.	
<b>Výsledky vzdelávania:</b> Doktorand preukazuje spôsobilosť vytvoriť inovatívny produkt v danom vednom odbore, alebo s dosahom v interdisciplinárnom meradle či v technickej praxi	
<b>Stručná osnova predmetu:</b>	
<b>Odporúčaná literatúra:</b>	
<b>Jazyk, ktorého znalosť je potrebná na absolvovanie predmetu:</b>	
<b>Poznámky:</b>	
<b>Hodnotenie predmetov</b> Celkový počet hodnotených študentov: 49	
abs	n
100.0	0.0
<b>Vyučujúci:</b>	
<b>Dátum poslednej zmeny:</b> 08.11.2022	
<b>Schválil:</b> prof. Ing. Martin Orendáč, DrSc.	

## INFORMAČNÝ LIST PREDMETU

<b>Vysoká škola:</b> Univerzita P. J. Šafárika v Košiciach	
<b>Fakulta:</b> Prírodovedecká fakulta	
<b>Kód predmetu:</b> KPE/PgVU/17	<b>Názov predmetu:</b> Pedagogika pre vysokoškolských učiteľov
<b>Druh, rozsah a metóda vzdelávacích činností:</b> <b>Forma výučby:</b> Prednáška <b>Odporúčaný rozsah výučby ( v hodinách ):</b> <b>Týždenný:</b> Za obdobie štúdia: 28s <b>Metóda štúdia:</b> prezenčná, dištančná	
<b>Počet ECTS kreditov:</b> 5	
<b>Odporúčaný semester/trimester štúdia:</b>	
<b>Stupeň štúdia:</b> III.	
<b>Podmieňujúce predmety:</b>	
<b>Podmienky na absolvovanie predmetu:</b> 1. Vypracovanie pedagogického denníka - 100%. 2. Povinná aktívna účasť a dochádzka v súlade so Študijným poriadkom.	
<b>Výsledky vzdelávania:</b> Študent/ka po absolvovaní predmetu získa vedomosti, zručnosti a kompetencie, t.j. dokáže: <b>Vedomosti</b> Definovať a aplikovať základné didaktické zásady, metódy, formy a prostriedky vo vyučovacom procese vysokoškolských odborných predmetov. Identifikovať a špecifikovať edukačné postupy vysokoškolského učiteľa, zamerané na efektívne riadenie výučby, pedagogickú diagnostiku a hodnotenie výsledkov vzdelávania. Rozpoznať rôzne prístupy k pedagogickej evaluácii a ich vplyv na zlepšenie kvality vzdelávacieho procesu na vysokej škole. <b>Zručnosti</b> Implementovať účinné edukačné metódy a techniky do výučby odborných predmetov, prispôbené potrebám vysokoškolských študentov. Vykonávať pedagogickú diagnostiku, hodnotiť pokrok študentov a aplikovať vhodné evalvačné metódy na zlepšenie výsledkov vzdelávania. Analyzovať a reflektovať vlastný vyučovací proces, identifikovať oblasti na zlepšenie a zefektívnenie výučby odborných predmetov, vrátane racionalizácie časovej a obsahovej štruktúry výučby. Prezentovať konkrétne návrhy na zefektívnenie vyučovacieho procesu, vrátane využívania nových technológií a inovatívnych pedagogických prístupov. <b>Kompetencie</b> Sebavedome a efektívne riadiť výučbu vysokoškolských predmetov, aplikujúc edukačné spôsobilosti zohľadňujúce špecifiká vzdelávania na vysokej škole. Kriticky reflektovať vlastnú pedagogickú prax a výsledky vzdelávania študentov s cieľom zlepšiť výučbové postupy a dosiahnuť vyššiu kvalitu vzdelávacieho procesu. Aplikovať inovatívne riešenia na racionalizáciu a zefektívnenie vyučovacieho procesu, s cieľom zvýšiť angažovanosť a úspešnosť vysokoškolských študentov.	
<b>Stručná osnova predmetu:</b> Osobnosť vysokoškolského učiteľa. Vyučovací štýl učiteľa. Študent vo vysokoškolskej výučbe. Učebné štýly študentov. Možnosti prispôsobenia vyučovacích štýlov učiteľa a učebných štýlov študentov. Interakcia a komunikácia vysokoškolský učiteľ – študent vo vyučovacom procese.	

Pedagogické kompetencie vysokoškolského učiteľa. Didaktická analýza učiva, učebný text, učebnica. Formy vysokoškolskej výučby. Metódy vysokoškolskej výučby. Metódy preverovania a hodnotenia študentov. Tvorba didaktického testu. Projektovanie vyučovacieho procesu vysokoškolského učiteľa. Sebareflexia vysokoškolského učiteľa.

**Odporúčaná literatúra:**

- Beránek, J. (2023). Moderní pedagogické metody a přístupy. Praha: Portál.  
Fiala, M. (2023). Didaktika a metodika v současné škole. Praha: Grada Publishing.  
Kováč, M. (2023). Vzdelávanie v 21. storočí: Inovatívne prístupy a metódy. Nitra: Vydavateľstvo UKF v Nitre.  
Koudelka, J. (2023). Moderní didaktika a její aplikace. Praha: Karolinum.  
Křížová, M., & Šebová, P. (2023). Vzdělávání učitelů: Teoretické a praktické přístupy. Praha: Triton.  
Kučerová, M. (2023). Vzdělávání učitelů a profesionální rozvoj. Praha: Triton.  
Mocová, M., & Lázňovská, M. (2023). Pedagogika a jej aplikácie v praxi. Bratislava: Vydavateľstvo Spolku slovenských pedagogických pracovníkov.  
Novák, J., & Pol, M. (2024). Pedagogické výzkumy a inovace ve vzdělávání. Praha: Portál.  
Sikora, J. (2022). Didaktika a metodika vzdelávania: Nové výzvy a trendy. Bratislava: Vydavateľstvo Univerzity Komenského v Bratislave.  
Škoda, J. (2022). Efektivní výuka: Praktické strategie a metody. Praha: Grada Publishing.  
Švec, J. (2023). Didaktika a školní politika: Teorie a praxe. Praha: Grada Publishing.  
Vojtová, K. (2024). Diferenciace a inkluze ve vzdělávání. Praha: Wolters Kluwer.

**Jazyk, ktorého znalosť je potrebná na absolvovanie predmetu:**

slovenský

**Poznámky:**

**Hodnotenie predmetov**

Celkový počet hodnotených študentov: 182

abs	n	neabs
97.8	0.55	1.65

**Vyučujúci:** doc. PaedDr. Renáta Orosová, PhD.

**Dátum poslednej zmeny:** 22.09.2025

**Schválil:** prof. Ing. Martin Orendáč, DrSc.

## INFORMAČNÝ LIST PREDMETU

<b>Vysoká škola:</b> Univerzita P. J. Šafárika v Košiciach	
<b>Fakulta:</b> Prírodovedecká fakulta	
<b>Kód predmetu:</b> ÚFV/POP/22	<b>Názov predmetu:</b> Popularizácia vedy
<b>Druh, rozsah a metóda vzdelávacích činností:</b> <b>Forma výučby:</b> <b>Odporúčaný rozsah výučby ( v hodinách ):</b> <b>Týždenný:</b> Za obdobie štúdia: <b>Metóda štúdia:</b> prezenčná, dištančná	
<b>Počet ECTS kreditov:</b> 5	
<b>Odporúčaný semester/trimester štúdia:</b>	
<b>Stupeň štúdia:</b> III.	
<b>Podmieňujúce predmety:</b>	
<b>Podmienky na absolvovanie predmetu:</b> Aktívne zapojenie sa do popularizácie vedy.	
<b>Výsledky vzdelávania:</b> Preukázaná spôsobilosť prezentovať vedu laickej verejnosti, využívať interaktívne metódy vedeckej komunikácie, identifikovať cieľovú skupinu a prispôbiť komunikačný jazyk úrovni odborných vedomostí. Doktorand dokáže vzbudiť záujem a motivovať špecifické cieľové skupiny v oblasti svojho vedeckého pôsobenia ale aj v širšom kontexte vedy.	
<b>Stručná osnova predmetu:</b>	
<b>Odporúčaná literatúra:</b>	
<b>Jazyk, ktorého znalosť je potrebná na absolvovanie predmetu:</b>	
<b>Poznámky:</b>	
<b>Hodnotenie predmetov</b> Celkový počet hodnotených študentov: 99	
abs	n
100.0	0.0
<b>Vyučujúci:</b>	
<b>Dátum poslednej zmeny:</b> 08.11.2022	
<b>Schválil:</b> prof. Ing. Martin Orendáč, DrSc.	

## INFORMAČNÝ LIST PREDMETU

<b>Vysoká škola:</b> Univerzita P. J. Šafárika v Košiciach	
<b>Fakulta:</b> Prírodovedecká fakulta	
<b>Kód predmetu:</b> ÚFV/PPC1/22	<b>Názov predmetu:</b> Priama pedagogická činnosť 1 semestrohodina
<b>Druh, rozsah a metóda vzdelávacích činností:</b> <b>Forma výučby:</b> <b>Odporúčaný rozsah výučby ( v hodinách ):</b> <b>Týždenný:</b> Za obdobie štúdia: <b>Metóda štúdia:</b> prezenčná, dištančná	
<b>Počet ECTS kreditov:</b> 2	
<b>Odporúčaný semester/trimester štúdia:</b>	
<b>Stupeň štúdia:</b> III.	
<b>Podmieňujúce predmety:</b>	
<b>Podmienky na absolvovanie predmetu:</b> Priama pedagogická činnosť 1 semestrohodina	
<b>Výsledky vzdelávania:</b> Pedagogickou činnosťou doktorand preukazuje spôsobilosť prenášať a integrovať poznanie z vlastného študijného odboru do vzdelávania. Je schopný vybrať a aplikovať správne techniky a stratégie manažmentu študijnej skupiny, vysokoškolského vzdelávania a hodnotenia výsledkov vzdelávania. Je spôsobilý navrhnúť a realizovať časť vzdelávacieho procesu v súlade s aktuálnymi trendmi vysokoškolského vzdelávania a požiadavkami kladenými na úroveň komunikačných a digitálnych kompetentností	
<b>Stručná osnova predmetu:</b>	
<b>Odporúčaná literatúra:</b>	
<b>Jazyk, ktorého znalosť je potrebná na absolvovanie predmetu:</b>	
<b>Poznámky:</b>	
<b>Hodnotenie predmetov</b> Celkový počet hodnotených študentov: 14	
abs	n
100.0	0.0
<b>Vyučujúci:</b>	
<b>Dátum poslednej zmeny:</b> 08.11.2022	
<b>Schválil:</b> prof. Ing. Martin Orendáč, DrSc.	

## INFORMAČNÝ LIST PREDMETU

<b>Vysoká škola:</b> Univerzita P. J. Šafárika v Košiciach	
<b>Fakulta:</b> Prírodovedecká fakulta	
<b>Kód predmetu:</b> ÚFV/PPC2/22	<b>Názov predmetu:</b> Priama pedagogická činnosť 2 semestrohodiny
<b>Druh, rozsah a metóda vzdelávacích činností:</b> <b>Forma výučby:</b> <b>Odporúčaný rozsah výučby ( v hodinách ):</b> <b>Týždenný:</b> Za obdobie štúdia: <b>Metóda štúdia:</b> prezenčná, dištančná	
<b>Počet ECTS kreditov:</b> 4	
<b>Odporúčaný semester/trimester štúdia:</b>	
<b>Stupeň štúdia:</b> III.	
<b>Podmieňujúce predmety:</b>	
<b>Podmienky na absolvovanie predmetu:</b> Priama pedagogická činnosť 2 semestrohodiny	
<b>Výsledky vzdelávania:</b> Pedagogickou činnosťou doktorand preukazuje spôsobilosť prenášať a integrovať poznanie z vlastného študijného odboru do vzdelávania. Je schopný vybrať a aplikovať správne techniky a stratégie manažmentu študijnej skupiny, vysokoškolského vzdelávania a hodnotenia výsledkov vzdelávania. Je spôsobilý navrhnúť a realizovať časť vzdelávacieho procesu v súlade s aktuálnymi trendmi vysokoškolského vzdelávania a požiadavkami kladenými na úroveň komunikačných a digitálnych kompetentností	
<b>Stručná osnova predmetu:</b>	
<b>Odporúčaná literatúra:</b>	
<b>Jazyk, ktorého znalosť je potrebná na absolvovanie predmetu:</b>	
<b>Poznámky:</b>	
<b>Hodnotenie predmetov</b> Celkový počet hodnotených študentov: 10	
abs	n
100.0	0.0
<b>Vyučujúci:</b>	
<b>Dátum poslednej zmeny:</b> 08.11.2022	
<b>Schválil:</b> prof. Ing. Martin Orendáč, DrSc.	

## INFORMAČNÝ LIST PREDMETU

<b>Vysoká škola:</b> Univerzita P. J. Šafárika v Košiciach	
<b>Fakulta:</b> Prírodovedecká fakulta	
<b>Kód predmetu:</b> ÚFV/PPC3/22	<b>Názov predmetu:</b> Priama pedagogická činnosť 3 semestrohodiny
<b>Druh, rozsah a metóda vzdelávacích činností:</b> <b>Forma výučby:</b> <b>Odporúčaný rozsah výučby ( v hodinách ):</b> <b>Týždenný:</b> Za obdobie štúdia: <b>Metóda štúdia:</b> prezenčná, dištančná	
<b>Počet ECTS kreditov:</b> 6	
<b>Odporúčaný semester/trimester štúdia:</b>	
<b>Stupeň štúdia:</b> III.	
<b>Podmieňujúce predmety:</b>	
<b>Podmienky na absolvovanie predmetu:</b> Priama pedagogická činnosť 3 semestrohodiny	
<b>Výsledky vzdelávania:</b> Pedagogickou činnosťou doktorand preukazuje spôsobilosť prenášať a integrovať poznanie z vlastného študijného odboru do vzdelávania. Je schopný vybrať a aplikovať správne techniky a stratégie manažmentu študijnej skupiny, vysokoškolského vzdelávania a hodnotenia výsledkov vzdelávania. Je spôsobilý navrhnuť a realizovať časť vzdelávacieho procesu v súlade s aktuálnymi trendmi vysokoškolského vzdelávania a požiadavkami kladenými na úroveň komunikačných a digitálnych kompetentností.	
<b>Stručná osnova predmetu:</b>	
<b>Odporúčaná literatúra:</b>	
<b>Jazyk, ktorého znalosť je potrebná na absolvovanie predmetu:</b>	
<b>Poznámky:</b>	
<b>Hodnotenie predmetov</b> Celkový počet hodnotených študentov: 19	
abs	n
100.0	0.0
<b>Vyučujúci:</b>	
<b>Dátum poslednej zmeny:</b> 08.11.2022	
<b>Schválil:</b> prof. Ing. Martin Orendáč, DrSc.	

## INFORMAČNÝ LIST PREDMETU

<b>Vysoká škola:</b> Univerzita P. J. Šafárika v Košiciach	
<b>Fakulta:</b> Prírodovedecká fakulta	
<b>Kód predmetu:</b> ÚFV/PPC4/22	<b>Názov predmetu:</b> Priama pedagogická činnosť 4 semestrohodiny
<b>Druh, rozsah a metóda vzdelávacích činností:</b> <b>Forma výučby:</b> <b>Odporúčaný rozsah výučby ( v hodinách ):</b> <b>Týždenný:</b> Za obdobie štúdia: <b>Metóda štúdia:</b> prezenčná, dištančná	
<b>Počet ECTS kreditov:</b> 8	
<b>Odporúčaný semester/trimester štúdia:</b>	
<b>Stupeň štúdia:</b> III.	
<b>Podmieňujúce predmety:</b>	
<b>Podmienky na absolvovanie predmetu:</b> Priama pedagogická činnosť 4 semestrohodiny	
<b>Výsledky vzdelávania:</b> Pedagogickou činnosťou doktorand preukazuje spôsobilosť prenášať a integrovať poznanie z vlastného študijného odboru do vzdelávania. Je schopný vybrať a aplikovať správne techniky a stratégie manažmentu študijnej skupiny, vysokoškolského vzdelávania a hodnotenia výsledkov vzdelávania. Je spôsobilý navrhnúť a realizovať časť vzdelávacieho procesu v súlade s aktuálnymi trendmi vysokoškolského vzdelávania a požiadavkami kladenými na úroveň komunikačných a digitálnych kompetentností	
<b>Stručná osnova predmetu:</b>	
<b>Odporúčaná literatúra:</b>	
<b>Jazyk, ktorého znalosť je potrebná na absolvovanie predmetu:</b>	
<b>Poznámky:</b>	
<b>Hodnotenie predmetov</b> Celkový počet hodnotených študentov: 9	
abs	n
100.0	0.0
<b>Vyučujúci:</b>	
<b>Dátum poslednej zmeny:</b> 08.11.2022	
<b>Schválil:</b> prof. Ing. Martin Orendáč, DrSc.	

## INFORMAČNÝ LIST PREDMETU

<b>Vysoká škola:</b> Univerzita P. J. Šafárika v Košiciach	
<b>Fakulta:</b> Prírodovedecká fakulta	
<b>Kód predmetu:</b> ÚFV/POVK/22	<b>Názov predmetu:</b> Práca v organizačnom výbore konferencie
<b>Druh, rozsah a metóda vzdelávacích činností:</b> <b>Forma výučby:</b> <b>Odporúčaný rozsah výučby ( v hodinách ):</b> <b>Týždenný:</b> Za obdobie štúdia: <b>Metóda štúdia:</b> prezenčná, dištančná	
<b>Počet ECTS kreditov:</b> 3	
<b>Odporúčaný semester/trimester štúdia:</b>	
<b>Stupeň štúdia:</b> III.	
<b>Podmieňujúce predmety:</b>	
<b>Podmienky na absolvovanie predmetu:</b> Práca v organizačnom výbore konferencie.	
<b>Výsledky vzdelávania:</b> Doktorand prácou v organizačnom výbore konferencie preukazuje spôsobilosti a kompetentnosti organizovať samostatne či v tíme vedecké alebo odborné podujatie, zvládnuť realizáciu z hľadiska času a obsahu, efektívne komunikovať slovom a písmom rôznymi technickými prostriedkami podľa potreby aj v cudzom jazyku na odbornej úrovni s rôznymi typmi ľudí, v prípade potreby správne odporúčať riešenia alebo samostatne rozhodovať	
<b>Stručná osnova predmetu:</b>	
<b>Odporúčaná literatúra:</b>	
<b>Jazyk, ktorého znalosť je potrebná na absolvovanie predmetu:</b>	
<b>Poznámky:</b>	
<b>Hodnotenie predmetov</b> Celkový počet hodnotených študentov: 26	
abs	n
100.0	0.0
<b>Vyučujúci:</b>	
<b>Dátum poslednej zmeny:</b> 08.11.2022	
<b>Schválil:</b> prof. Ing. Martin Orendáč, DrSc.	

## INFORMAČNÝ LIST PREDMETU

<b>Vysoká škola:</b> Univerzita P. J. Šafárika v Košiciach	
<b>Fakulta:</b> Prírodovedecká fakulta	
<b>Kód predmetu:</b> ÚFV/UMV/PM/21	<b>Názov predmetu:</b> Práškové funkčné kompozitné materiály
<b>Druh, rozsah a metóda vzdelávacích činností:</b> <b>Forma výučby:</b> Prednáška <b>Odporúčaný rozsah výučby ( v hodinách ):</b> <b>Týždenný:</b> 2 <b>Za obdobie štúdia:</b> 28 <b>Metóda štúdia:</b> prezenčná	
<b>Počet ECTS kreditov:</b> 4	
<b>Odporúčaný semester/trimester štúdia:</b>	
<b>Stupeň štúdia:</b> III.	
<b>Podmieňujúce predmety:</b>	
<b>Podmienky na absolvovanie predmetu:</b> Pre úspešné absolvovanie predmetu musí študent preukázať dostatočné vedomosti z kompakovaných práškových kompozitných materiálov s dôrazom na metódy prípravy mikro- a nano-kompozitných práškových materiálových systémov, štruktúrne a fyzikálne vlastnosti. Získa základné vedomosti z metód povlakovania, homogenizácie, lisovania a tepelného spracovania práškových materiálov, princípov tvorby štruktúry, elastických, elektrických a magnetických vlastností, ako aj ich aplikácie v elektrotechnike a elektronike. Kreditové hodnotenie predmetu zohľadňuje nasledovné zaťaženie študenta: 1 kredit: samoštúdium odporúčanej a doplňujúcej literatúry. 2 kredity: vypracovanie prezentácie na vybranú tému vyplývajúcu z obsahu predmetu, ktorá súvisí s témou dizertačnej práce. 1 kredit: samostatná príprava na záverečnú skúšku a jej úspešné absolvovanie.	
<b>Výsledky vzdelávania:</b> Študent po absolvovaní prednášok a prezentácií preukáže adekvátne zvládnutie obsahu predmetu tak ako je definovaný osnovou predmetu a odporúčanou literatúrou. Výsledkom vzdelávania sú: 1. doplnenie a nadobudnutie znalostí o súvislostiach medzi parametrami technológie kompakovania, štruktúrou a funkčnými vlastnosťami práškových materiálov. 2. znalosti špecifik metód charakterizácie funkčných vlastností materiálov. 3. vytvorenie terminologických a vedomostných predpokladov pre porozumenie aplikovateľnosti fyzikálnych javov v oblasti progresívnych práškových kompozitných materiálov a technológií.	
<b>Stručná osnova predmetu:</b> Obsahom predmetu sú nasledovné tematické oblasti: 1. Práškové kovové, nekovové, polymérne a hybridné materiály so špecifickými fyzikálnymi vlastnosťami – základné pojmy. 2. Elektrické, magnetické, tepelné, elastické pevnostné vlastnosti kompozitných materiálov. 3. Štruktúrne vlastnosti funkčných kompozitných materiálov. 4. Metódy prípravy práškových materiálov – mechanické legovanie, mechanochemická syntéza, povlakovanie práškových častíc, homogenizácia kompozitných práškov. 5. Metódy kompakovania práškových kompozitných materiálov – lisovanie, spekanie, vsterkovanie práškov, izostatické lisovanie, lisovanie za tepla, spekania s asistenciou elektrických a magnetických polí, spekanie laserovým a elektrónovým lúčom, aditívna výroba, 3D tlač. 6. Charakterizácia práškových kompozitov a metódy	

merania funkčných vlastností. 7. Progresívne kompaktované práškové kompozitné materiály a ich aplikácia – feromagnetická, ferimagnetické materiály, magneticky mäkké kompozity, spekané magneticky tvrdé materiály, multifunkčné materiály pre elektroniku, smart kompozity.	
<b>Odporúčaná literatúra:</b>	
1. Šalak A.: Ferrous Powder Metallurgy, Cambridge International Science Publishing, 1997	
2. B. D. Cullity, C. D. Graham: Introduction to Magnetic Materials, 2nd edition, IEEE Press, Wiley, 2009, ISBN:9780470386323. <a href="https://doi.org/10.1002/9780470386323">https://doi.org/10.1002/9780470386323</a>	
3. Isaac Chang and Yuyuan Zhao: Advances in Powder Metallurgy - properties, processing and applications, Woodhead Publishing Limited, 2013, ISBN: 9780857098900. <a href="https://doi.org/10.1016/B978-0-12-819726-4.00151-4">https://doi.org/10.1016/B978-0-12-819726-4.00151-4</a>	
4. L.J. Huang, L. Geng, H-X. Peng: Microstructurally inhomogeneous composites: Is a homogeneous reinforcement distribution optimal?, Progress in Materials Science, 71 (2015), 93–168	
<b>Jazyk, ktorého znalosť je potrebná na absolvovanie predmetu:</b>	
slovenský a anglický	
<b>Poznámky:</b>	
Výučba sa realizuje prezenčne alebo dištančne s využitím nástroja MS Teams. Formu výučby upresní vyučujúci na začiatku semestra a priebežne aktualizuje.	
<b>Hodnotenie predmetov</b>	
Celkový počet hodnotených študentov: 2	
N	P
0.0	100.0
<b>Vyučujúci:</b> Ing. Radovan Bureš, CSc. , doc. RNDr. Ján Füzér, PhD.	
<b>Dátum poslednej zmeny:</b> 28.09.2021	
<b>Schválil:</b> prof. Ing. Martin Orendáč, DrSc.	

## INFORMAČNÝ LIST PREDMETU

<b>Vysoká škola:</b> Univerzita P. J. Šafárika v Košiciach	
<b>Fakulta:</b> Prírodovedecká fakulta	
<b>Kód predmetu:</b> KPPaPZ/PsVU/17	<b>Názov predmetu:</b> Psychológia pre vysokoškolských učiteľov
<b>Druh, rozsah a metóda vzdelávacích činností:</b> <b>Forma výučby:</b> Prednáška <b>Odporúčaný rozsah výučby ( v hodinách ):</b> <b>Týždenný:</b> Za obdobie štúdia: 28s <b>Metóda štúdia:</b> prezenčná, dištančná	
<b>Počet ECTS kreditov:</b> 5	
<b>Odporúčaný semester/trimester štúdia:</b>	
<b>Stupeň štúdia:</b> III.	
<b>Podmieňujúce predmety:</b>	
<b>Podmienky na absolvovanie predmetu:</b> Prípadová štúdia, mikrovýstup, jeho analýza Aktuálne úpravy predmetu sú uvedené v elektronickej nástenke predmetu.	
<b>Výsledky vzdelávania:</b> Študenti po absolvovaní kurzu nadobudnú vedomosti umožňujúce porozumieť, zhrnúť a vysvetliť vybrané psychologické poznatky z kognitívnej psychológie, psychológie emócií a motivácie, psychológie osobnosti, vývinovej, sociálnej, pedagogickej psychológie a psychológie zdravia. Osvoja si zručnosti aplikovať uvedené psychologické poznatky nevyhnutné pre profesionálny, kompetentný výkon vysokoškolskej učiteľskej praxe doktorandov a rozvinú si kompetencie vytvoriť a zrealizovať výučbu odbornej témy s uplatneným psychologických poznatkov ako aj hodnotiť svoj výkon a výkon svojich spolužiakov formou konštruktívnej spätnej väzby.	
<b>Stručná osnova predmetu:</b> Obsah predmetu vychádza z vybraných psychologických poznatkov z kognitívnej psychológie, psychológie emócií a motivácie, psychológie osobnosti, vývinovej, sociálnej, pedagogickej psychológie a psychológie zdravia. Výučba je realizovaná kombináciou prednášok s interaktívnymi, zážitkovými metódami, diskusiou, otvorenou komunikáciou pri vzájomnom rešpekte, podpore samostatnosti, aktivity a motivácie študentov. Osnova: Vysokoškolský učiteľ a jeho pôsobenie v procese vyučovania so zameraním sa na: učiteľa vo vzťahu k sebe samému (kognitívnym, osobnostným, sociálnym kompetenciám a kompetenciám v oblasti využívania metód), vo vzťahu k študentom a ako súčasť vzťahu učiteľ-žiak na základe vybraných oblastí z kognitívnej psychológie, psychológie emócií a motivácie, vývinovej psychológie, sociálnej psychológie, pedagogickej psychológie a psychológie zdravia s aplikáciou na vysokoškolské prostredie.	
<b>Odporúčaná literatúra:</b> Alexitch, L. R. (2005). Applying social psychology to education. Social Psychology.–Ed.: Schneider F., Gruman J., Coutts L.–Sage Publications, Inc, 205-228. Fry, H., Ketteridge, S., & Marshall, S. (2008). A handbook for teaching and learning in higher education: Enhancing academic practice. Routledge. Mareš, J.: Pedagogická psychologie. Portál, 2013.	

Kniha psychologie. Universum, 2014  
 Čáp, J., Mareš, J.: Psychologie pro učitele. Praha: Portál 2007.  
 Vágnerová, M.: Školní poradenská psychologie pro pedagogy. Praha: Karolínium 2005.  
 Cuevas, J. A., Childers, G., & Dawson, B. L. (2023). A rationale for promoting cognitive science in teacher education: Deconstructing prevailing learning myths and advancing research-based practices. Trends in neuroscience and education, 100209.

**Jazyk, ktorého znalosť je potrebná na absolvovanie predmetu:**

slovenský

**Poznámky:**

**Hodnotenie predmetov**

Celkový počet hodnotených študentov: 108

abs	n	neabs
99.07	0.0	0.93

**Vyučujúci:** Mgr. Marta Dobrowolska Kulanová, PhD.

**Dátum poslednej zmeny:** 09.12.2024

**Schválil:** prof. Ing. Martin Orendáč, DrSc.

## INFORMAČNÝ LIST PREDMETU

<b>Vysoká škola:</b> Univerzita P. J. Šafárika v Košiciach	
<b>Fakulta:</b> Prírodovedecká fakulta	
<b>Kód predmetu:</b> ÚFV/RSM/12	<b>Názov predmetu:</b> Rastrovacie sondové mikroskopie
<b>Druh, rozsah a metóda vzdelávacích činností:</b> <b>Forma výučby:</b> Prednáška <b>Odporúčaný rozsah výučby ( v hodinách ):</b> <b>Týždenný:</b> 2 <b>Za obdobie štúdia:</b> 28 <b>Metóda štúdia:</b> prezenčná	
<b>Počet ECTS kreditov:</b> 3	
<b>Odporúčaný semester/trimester štúdia:</b>	
<b>Stupeň štúdia:</b> III.	
<b>Podmieňujúce predmety:</b>	
<b>Podmienky na absolvovanie predmetu:</b> Na úspešné absolvovanie predmetu sa musí študent dôkladne oboznámiť s fyzikálnymi princípmi a technickým prevedením experimentálnych metód na báze rastrovacej sondovej mikroskopie využívaných vo fyzike kondenzovaných látok a nanotechnológiách. Podmienkou na získanie kreditov je príprava prezentácie o niektorej z popísaných experimentálnych metód, prípadne o aktuálnej aplikácii niektorej z týchto metód a úspešné absolvovanie ústnej skúšky. Kreditové ohodnotenie predmetu zohľadňuje nasledovné zaťaženie študenta: priama výuka (1 kredit), samoštúdium a príprava prezentácie (1 kredit), hodnotenie (1 kredit). Minimálna hranica na absolvovanie predmetu je získanie aspoň 50% z celkového bodového hodnotenia, pričom je využívaná nasledovná hodnotiacia škála: A (90-100%), B (80-89%), C (70-79%), D (60-69%), E (50-59%), F (0-49%).	
<b>Výsledky vzdelávania:</b> Študent po absolvovaní prednášok bude oboznámený so základnými princípmi tradičných i najnovších metód na báze rastrovacej sondovej mikroskopie.	
<b>Stručná osnova predmetu:</b> Princípy rastrovacích sondových mikroskopii (STM, AFM, MFM atď.), tunelovej a mikrokontaktovej spektroskopie kovov i supravodičov, experimenty vo vákuu a pri nízkych teplotách, základy prípravy povrchov monokryštálov, monovrstiev a tenkých vrstiev. 1. Úvod - Od optickej mikroskopie k tunelovému mikroskopu Optická mikroskopia, elektrónová mikroskopia, rastrovacia tunelová mikroskopia 2. Tunelový jav Historický prehľad, teória tunelovania, tunelový prúd a vodivosť, tunelová bariéra vs. tunelový prúd, vplyv teploty a magnetického poľa 3. Rastrovacia tunelová mikroskopia (STM) Piezoelektrický jav a jeho využitie v STM, približovanie hrotu STM k povrchu vzorky, ovládacia elektronika, módy skenovania, princíp spätnej väzby PID, zobrazovanie topografie povrchov, numerické metódy spracovania dát. 4. Tunelová spektroskopia (TS) Základy TS, tunelovanie cez planárne a vákuové bariéry, elektrónová štruktúra kovov polovodičov a supravodičov. Priame a modulačné merania tunelových IV charakteristík, ovládacia elektronika,	

<p>povrchové mapy tunelových IV charakteristík, numerické spracovanie dát. TS kovov, polovodičov, molekúl a rôznych nanoštruktúr.</p> <p>5. Tunelová spektroskopia supravodičov NIS a SIS prechody, štúdium energetickej medzery supravodičov, vplyv teploty a magnetického poľa, supravodivé vortexy, dynamika a pinning vortexov.</p> <p>6. Mikrokontaktová spektroskopia (MKS) Elastická a neelastická MKS, MKS kovov a supravodičov. Spôsoby tvorenia mikrokontaktov: tenké vrstvy, ihla – nákovka, hranové MK, litografia, lámané spoje. Vplyv teploty a magnetického poľa.</p> <p>7. Experimentálne metódy Mechanický dizajn. Nízkotepelné aparatury: historický prehľad, skvapalnenie hélia, chladiace metódy, typy refrigerátorov, technológie pri nízkych teplotách. Vákuové aparatury: spôsoby odsávania, meranie tlaku, vákuové technológie. Metódy prípravy vzoriek: čistenie povrchov, príprava tenkých vrstiev a nanoštruktúr naparovaním, naprašovaním atď.</p> <p>8. Návšteva laboratória s nízkotepelným STM, príprava a realizácia experimentu.</p> <p>9. Rastrovacie sondové mikroskopie. (SPM) Historický prehľad, princípy mikroskopie atómových síl (AFM), skenovacie módy, metódy snímania deflexie sondy. Ďalšie druhy SPM: mikroskopia magnetických síl, mikroskopia Kelvinovou sondou, mikroskopia Hallovou sondou</p> <p>10. Modifikácie STM Spin-polarizované STM, elektrochemické STM, Fourier transformation STM, Josephson STM atď.</p> <p>11. Nanomanipulácia a litografia pomocou SPM Dip pen litografia, lokálna anodická oxidácia, nanoškrabanie a nano indentácia. Manipulácia atómov atď.</p> <p>12. Návšteva laboratória SPM a nanotechnológií, príprava a realizácia experimentu.</p>
--

**Odporúčaná literatúra:**

Roland Wiesendanger: Scanning Probe Microscopy and Spectroscopy: Methods and Applications, Cambridge University Press 1994  
 Yu.G. Naidyuk, I.K. Yanson: Point contact spectroscopy, Springer, 2003  
 E.L. Wolf: Principles of electron tunneling spectroscopy, Oxford university press, 1989  
 K. Oura, V.G. Lifshits, A.A. Saranin, A.V. Zotov, M. Katayama: Surface Science: An Introduction, Springer, Berlín 2003  
 P. Samuely (ed.), Kryofyzika a nanoelektronika, ÚEF SAV 2011

**Jazyk, ktorého znalosť je potrebná na absolvovanie predmetu:**

slovenský, anglický

**Poznámky:**

Predmet je realizovaný prezenčnou formou, v prípade potreby dištančne v prostredí MS Teams.

**Hodnotenie predmetov**

Celkový počet hodnotených študentov: 22

N	P
0.0	100.0

**Vyučujúci:** Mgr. Tomáš Samuely, PhD., univerzitný docent

**Dátum poslednej zmeny:** 27.09.2021

**Schválil:** prof. Ing. Martin Orendáč, DrSc.

## INFORMAČNÝ LIST PREDMETU

<b>Vysoká škola:</b> Univerzita P. J. Šafárika v Košiciach	
<b>Fakulta:</b> Prírodovedecká fakulta	
<b>Kód predmetu:</b> ÚFV/RZ/22	<b>Názov predmetu:</b> Recenzovaný zahraničný alebo domáci zborník
<b>Druh, rozsah a metóda vzdelávacích činností:</b> <b>Forma výučby:</b> <b>Odporúčaný rozsah výučby ( v hodinách ):</b> <b>Týždenný:</b> Za obdobie štúdia: <b>Metóda štúdia:</b> prezenčná, dištančná	
<b>Počet ECTS kreditov:</b> 5	
<b>Odporúčaný semester/trimester štúdia:</b>	
<b>Stupeň štúdia:</b> III.	
<b>Podmieňujúce predmety:</b>	
<b>Podmienky na absolvovanie predmetu:</b> Publikácia uverejnená v recenzovanom zahraničnom alebo domácom zborníku ako autor/ spoluautor.	
<b>Výsledky vzdelávania:</b> Publikovaním v recenzovanom zahraničnom alebo domácom zborníku ako autor/spoluautor doktorand preukazuje vysokú mieru spôsobilosti identifikovať, vyhodnotiť, aplikovať správne vedecké metódy alebo metodiku výskumu. Demonštruje spôsobilosť reflektovať vedecký problém využitím najnovších prístupov a ich kritickým aplikovaním. Preukazuje kompetentnosť inovatívnym spôsobom využívať jestvujúce teórie a koncepty, ako aj generovať nové originálne vedecké poznanie, ktoré dokáže publikovať podľa najvyšších kvalitatívnych a etických štandardov odboru. Doktorand preukazuje spôsobilosť kriticky vyhodnotiť a reagovať na podnety recenzentov, finalizovať vlastné myšlienky	
<b>Stručná osnova predmetu:</b>	
<b>Odporúčaná literatúra:</b>	
<b>Jazyk, ktorého znalosť je potrebná na absolvovanie predmetu:</b>	
<b>Poznámky:</b>	
<b>Hodnotenie predmetov</b> Celkový počet hodnotených študentov: 103	
abs	n
100.0	0.0
<b>Vyučujúci:</b>	
<b>Dátum poslednej zmeny:</b> 08.11.2022	
<b>Schválil:</b> prof. Ing. Martin Orendáč, DrSc.	

## INFORMAČNÝ LIST PREDMETU

<b>Vysoká škola:</b> Univerzita P. J. Šafárika v Košiciach	
<b>Fakulta:</b> Prírodovedecká fakulta	
<b>Kód predmetu:</b> ÚFV/SFKL1a/22	<b>Názov predmetu:</b> Seminár z fyziky kondenzovaných látok
<b>Druh, rozsah a metóda vzdelávacích činností:</b> <b>Forma výučby:</b> Cvičenie <b>Odporúčaný rozsah výučby ( v hodinách ):</b> <b>Týždenný:</b> 1 <b>Za obdobie štúdia:</b> 14 <b>Metóda štúdia:</b> prezenčná	
<b>Počet ECTS kreditov:</b> 2	
<b>Odporúčaný semester/trimester štúdia:</b> 1.	
<b>Stupeň štúdia:</b> III.	
<b>Podmieňujúce predmety:</b>	
<b>Podmienky na absolvovanie predmetu:</b> Pre úspešné absolvovanie predmetu je študent povinný zúčastňovať sa seminárov. Odôvodnená neúčast študenta (praceneschopnosť, rodinné dôvody a pod.) je ospravedlnená maximálne na dvoch seminároch počas semestra bez nutnosti náhradného plnenia. V prípade dlhodobejšej odôvodnenej neúčasti, študent vypracuje prezentáciu na tému podľa dohody s vedúcim seminára. Študent musí dostatočne porozumieť pojmom, javom a zákonitostiam, ktoré sú opisované v jednotlivých prezentovaných témach. Vyžaduje sa vypracovanie prezentácie s témou zameranou na výskumný zámer dizertačnej práce. Pri vypracovaní prezentácie môže študent využiť poznatky prezentované na seminári. Počet pridelených kreditov zohľadňuje účasť študenta na seminári, samoštúdium, prípravu prezentácie. Úroveň prezentácie a vystúpenia študenta je hodnotená bodovo na škále 0 – 100 bodov, pričom minimálna hranica pre úspešné absolvovanie predmetu je získanie 50 bodov z následného bodového hodnotenia: Hodnotiaca škála A 100-91 B 90-81 C 80-71 D 70-61 E 60-50 Fx 49-0	
<b>Výsledky vzdelávania:</b> Absolvovaním predmetu študent rozvíja svoje odborné znalosti z oblasti, v ktorej vypracováva svoju záverečnú prácu, ako aj z príbuzných oblasti fyziky kondenzovaných látok. Získa prehľad o výskumných témach riešených na fyzikálnych pracoviskách v Košiciach a spolupracujúcich domácich a zahraničných pracoviskách. Je vedený k vedeckej diskusii k daným témam, naučí sa prezentovať výsledky vlastnej tvorivej práce.	
<b>Stručná osnova predmetu:</b> Program pre seminár z fyziky kondenzovaných látok sa pripravuje pre každý semester zvlášť a je venovaný aktuálnym výsledkom v oblasti fyziky kondenzovaných látok, ktoré boli získané na domácich a zahraničných fyzikálnych pracoviskách. Prezentujúcimi sú tvoriví pracovníci z	

košických výskumných pracovísk ako aj domáci a zahraniční hostia. Na seminári referujú aj diplomanti a doktorandi.	
<b>Odporúčaná literatúra:</b> Aktuálna časopisecká literatúra, konkrétne tituly sú vyberané podľa odborného zamerania študenta.	
<b>Jazyk, ktorého znalosť je potrebná na absolvovanie predmetu:</b> slovenský, anglický	
<b>Poznámky:</b> Predmet je realizovaný prezenčnou formou, v prípade potreby dištančne v prostredí MS Teams.	
<b>Hodnotenie predmetov</b> Celkový počet hodnotených študentov: 15	
abs	n
100.0	0.0
<b>Vyučujúci:</b> prof. Ing. Martin Orendáč, DrSc.	
<b>Dátum poslednej zmeny:</b> 18.09.2021	
<b>Schválil:</b> prof. Ing. Martin Orendáč, DrSc.	

## INFORMAČNÝ LIST PREDMETU

<b>Vysoká škola:</b> Univerzita P. J. Šafárika v Košiciach	
<b>Fakulta:</b> Prírodovedecká fakulta	
<b>Kód predmetu:</b> ÚFV/SFKL1b/22	<b>Názov predmetu:</b> Seminár z fyziky kondenzovaných látok
<b>Druh, rozsah a metóda vzdelávacích činností:</b> <b>Forma výučby:</b> Cvičenie <b>Odporúčaný rozsah výučby ( v hodinách ):</b> <b>Týždenný:</b> 1 <b>Za obdobie štúdia:</b> 14 <b>Metóda štúdia:</b> prezenčná	
<b>Počet ECTS kreditov:</b> 2	
<b>Odporúčaný semester/trimester štúdia:</b> 2.	
<b>Stupeň štúdia:</b> III.	
<b>Podmieňujúce predmety:</b>	
<b>Podmienky na absolvovanie predmetu:</b> Pre úspešné absolvovanie predmetu je študent povinný zúčastňovať sa seminárov. Odôvodnená neúčast študenta (praceneschopnosť, rodinné dôvody a pod.) je ospravedlnená maximálne na dvoch seminároch počas semestra bez nutnosti náhradného plnenia. V prípade dlhodobejšej odôvodnenej neúčasti, študent vypracuje prezentáciu na tému podľa dohody s vedúcim seminára. Študent musí dostatočne porozumieť pojmom, javom a zákonitostiam, ktoré sú opisované v jednotlivých prezentovaných témach. Vyžaduje sa vypracovanie prezentácie s témou zameranou na rozbor experimentálnych metód, ktoré budú použité pri vypracovaní dizertačnej práce. Pri vypracovaní prezentácie môže študent využiť poznatky prezentované na seminári. Počet pridelených kreditov zohľadňuje účasť študenta na seminári, samoštúdium, prípravu prezentácie. Úroveň prezentácie a vystúpenia študenta je hodnotená bodovo na škále 0 – 100 bodov, pričom minimálna hranica pre úspešné absolvovanie predmetu je získanie 50 bodov z následného bodového hodnotenia: Hodnotiaca škála A 100-91 B 90-81 C 80-71 D 70-61 E 60-50 Fx 49-0	
<b>Výsledky vzdelávania:</b> Absolvovaním predmetu študent rozvíja svoje odborné znalosti z oblasti, v ktorej vypracováva svoju záverečnú prácu, ako aj z príbuzných oblasti fyziky kondenzovaných látok. Získa prehľad o výskumných témach riešených na fyzikálnych pracoviskách v Košiciach a spolupracujúcich domácich a zahraničných pracoviskách. Je vedený k vedeckej diskusii k daným témam, naučí sa prezentovať výsledky vlastnej tvorivej práce.	
<b>Stručná osnova predmetu:</b> Program pre seminár z fyziky kondenzovaných látok sa pripravuje pre každý semester zvlášť a je venovaný aktuálnym výsledkom v oblasti fyziky kondenzovaných látok, ktoré boli získané na domácich a zahraničných fyzikálnych pracoviskách. Prezentujúcimi sú tvoriví pracovníci z	

košických výskumných pracovísk ako aj domáci a zahraniční hostia. Na seminári referujú aj diplomanti a doktorandi.	
<b>Odporúčaná literatúra:</b> Aktuálna časopisecká literatúra, konkrétne tituly sú vyberané podľa odborného zamerania študenta.	
<b>Jazyk, ktorého znalosť je potrebná na absolvovanie predmetu:</b> slovenský, anglický	
<b>Poznámky:</b> Predmet je realizovaný prezenčnou formou, v prípade potreby dištančne v prostredí MS Teams.	
<b>Hodnotenie predmetov</b> Celkový počet hodnotených študentov: 16	
abs	n
100.0	0.0
<b>Vyučujúci:</b> prof. Ing. Martin Orendáč, DrSc.	
<b>Dátum poslednej zmeny:</b> 18.09.2021	
<b>Schválil:</b> prof. Ing. Martin Orendáč, DrSc.	

## INFORMAČNÝ LIST PREDMETU

<b>Vysoká škola:</b> Univerzita P. J. Šafárika v Košiciach	
<b>Fakulta:</b> Prírodovedecká fakulta	
<b>Kód predmetu:</b> ÚFV/SFKL2a/22	<b>Názov predmetu:</b> Seminár z fyziky kondenzovaných látok
<b>Druh, rozsah a metóda vzdelávacích činností:</b> <b>Forma výučby:</b> Cvičenie <b>Odporúčaný rozsah výučby ( v hodinách ):</b> <b>Týždenný:</b> 1 <b>Za obdobie štúdia:</b> 14 <b>Metóda štúdia:</b> prezenčná	
<b>Počet ECTS kreditov:</b> 2	
<b>Odporúčaný semester/trimester štúdia:</b> 3.	
<b>Stupeň štúdia:</b> III.	
<b>Podmieňujúce predmety:</b>	
<b>Podmienky na absolvovanie predmetu:</b> Pre úspešné absolvovanie predmetu je študent povinný zúčastňovať sa seminárov. Odôvodnená neúčast študenta (praceneschopnosť, rodinné dôvody a pod.) je ospravedlnená maximálne na dvoch seminároch počas semestra bez nutnosti náhradného plnenia. V prípade dlhodobejšej odôvodnenej neúčasti, študent vypracuje prezentáciu na tému podľa dohody s vedúcim seminára. Študent musí dostatočne porozumieť pojmom, javom a zákonitostiam, ktoré sú opisované v jednotlivých prezentovaných témach. Vyžaduje sa vypracovanie prezentácie s témou zameranou na rozbor troch vybraných publikácií iných autorov zaoberajúcich sa obdobnou problematikou. . Pri vypracovaní prezentácie môže študent využiť poznatky prezentované na seminári. Počet pridelených kreditov zohľadňuje účasť študenta na seminári, samoštúdium, prípravu prezentácie. Úroveň prezentácie a vystúpenia študenta je hodnotená bodovo na škále 0 – 100 bodov, pričom minimálna hranica pre úspešné absolvovanie predmetu je získanie 50 bodov z následného bodového hodnotenia: Hodnotiaca škála A 100-91 B 90-81 C 80-71 D 70-61 E 60-50 Fx 49-0	
<b>Výsledky vzdelávania:</b> Absolvovaním predmetu študent rozvíja svoje odborné znalosti z oblasti, v ktorej vypracováva svoju záverečnú prácu, ako aj z príbuzných oblastí fyziky kondenzovaných látok. Získa prehľad o výskumných témach riešených na fyzikálnych pracoviskách v Košiciach a spolupracujúcich domácich a zahraničných pracoviskách. Je vedený k vedeckej diskusii k daným témam, naučí sa prezentovať výsledky vlastnej tvorivej práce.	
<b>Stručná osnova predmetu:</b> Program pre seminár z fyziky kondenzovaných látok sa pripravuje pre každý semester zvlášť a je venovaný aktuálnym výsledkom v oblasti fyziky kondenzovaných látok, ktoré boli získané na domácich a zahraničných fyzikálnych pracoviskách. Prezentujúcimi sú tvoriví pracovníci z	

košických výskumných pracovísk ako aj domáci a zahraniční hostia. Na seminári referujú aj diplomanti a doktorandi.	
<b>Odporúčaná literatúra:</b> Aktuálna časopisecká literatúra, konkrétne tituly sú vyberané podľa odborného zamerania študenta.	
<b>Jazyk, ktorého znalosť je potrebná na absolvovanie predmetu:</b> slovenský, anglický	
<b>Poznámky:</b> Predmet je realizovaný prezenčnou formou, v prípade potreby dištančne v prostredí MS Teams.	
<b>Hodnotenie predmetov</b> Celkový počet hodnotených študentov: 22	
abs	n
100.0	0.0
<b>Vyučujúci:</b> prof. Ing. Martin Orendáč, DrSc.	
<b>Dátum poslednej zmeny:</b> 18.09.2021	
<b>Schválil:</b> prof. Ing. Martin Orendáč, DrSc.	

## INFORMAČNÝ LIST PREDMETU

<b>Vysoká škola:</b> Univerzita P. J. Šafárika v Košiciach	
<b>Fakulta:</b> Prírodovedecká fakulta	
<b>Kód predmetu:</b> ÚFV/SFKL2b/22	<b>Názov predmetu:</b> Seminár z fyziky kondenzovaných látok
<b>Druh, rozsah a metóda vzdelávacích činností:</b> <b>Forma výučby:</b> Cvičenie <b>Odporúčaný rozsah výučby ( v hodinách ):</b> <b>Týždenný:</b> 1 <b>Za obdobie štúdia:</b> 14 <b>Metóda štúdia:</b> prezenčná	
<b>Počet ECTS kreditov:</b> 2	
<b>Odporúčaný semester/trimester štúdia:</b> 4.	
<b>Stupeň štúdia:</b> III.	
<b>Podmieňujúce predmety:</b>	
<p><b>Podmienky na absolvovanie predmetu:</b>  Pre úspešné absolvovanie predmetu je študent povinný zúčastňovať sa seminárov. Odôvodnená neúčast študenta (praceneschopnosť, rodinné dôvody a pod.) je ospravedlnená maximálne na dvoch seminároch počas semestra bez nutnosti náhradného plnenia. V prípade dlhodobejšej odôvodnenej neúčasti, študent vypracuje prezentáciu na tému podľa dohody s vedúcim seminára. Študent musí dostatočne porozumieť pojmom, javom a zákonitostiam, ktoré sú opisované v jednotlivých prezentovaných témach. Vyžaduje sa vypracovanie prezentácie s témou zameranou na výsledky, ktoré boli získané počas vypracovania dizertačnej práce a boli, alebo budú náplňou publikácie. Alternatívne môže byť prezentácia zameraná na možné praktické využitie skúmaných materiálov. Pri vypracovaní prezentácie môže študent využiť poznatky prezentované na seminári. Počet pridelených kreditov zohľadňuje účasť študenta na seminári, samoštúdium, prípravu prezentácie. Úroveň prezentácie a vystúpenia študenta je hodnotená bodovo na škále 0 – 100 bodov, pričom minimálna hranica pre úspešné absolvovanie predmetu je získanie 50 bodov z následného bodového hodnotenia:  Hodnotiaca škála  A 100-91  B 90-81  C 80-71  D 70-61  E 60-50  Fx 49-0</p>	
<p><b>Výsledky vzdelávania:</b>  Absolvovaním predmetu študent rozvíja svoje odborné znalosti z oblasti, v ktorej vypracováva svoju záverečnú prácu, ako aj z príbuzných oblastí fyziky kondenzovaných látok. Získa prehľad o výskumných témach riešených na fyzikálnych pracoviskách v Košiciach a spolupracujúcich domácich a zahraničných pracoviskách. Je vedený k vedeckej diskusii k daným témam, naučí sa prezentovať výsledky vlastnej tvorivej práce.</p>	
<p><b>Stručná osnova predmetu:</b>  Program pre seminár z fyziky kondenzovaných látok sa pripravuje pre každý semester zvlášť a je venovaný aktuálnym výsledkom v oblasti fyziky kondenzovaných látok, ktoré boli získané</p>	

na domácich a zahraničných fyzikálnych pracoviskách. Prezentujúcimi sú tvoriví pracovníci z košických výskumných pracovísk ako aj domáci a zahraniční hostia. Na seminári referujú aj diplomanti a doktorandi.	
<b>Odporúčaná literatúra:</b> Aktuálna časopisecká literatúra, konkrétne tituly sú vyberané podľa odborného zamerania študenta.	
<b>Jazyk, ktorého znalosť je potrebná na absolvovanie predmetu:</b> slovenský, anglický	
<b>Poznámky:</b> Predmet je realizovaný prezenčnou formou, v prípade potreby dištančne v prostredí MS Teams.	
<b>Hodnotenie predmetov</b> Celkový počet hodnotených študentov: 19	
abs	n
100.0	0.0
<b>Vyučujúci:</b> prof. Ing. Martin Orendáč, DrSc.	
<b>Dátum poslednej zmeny:</b> 18.09.2021	
<b>Schválil:</b> prof. Ing. Martin Orendáč, DrSc.	

## INFORMAČNÝ LIST PREDMETU

<b>Vysoká škola:</b> Univerzita P. J. Šafárika v Košiciach	
<b>Fakulta:</b> Prírodovedecká fakulta	
<b>Kód predmetu:</b> ÚFV/SFKL3a/22	<b>Názov predmetu:</b> Seminár z fyziky kondenzovaných látok
<b>Druh, rozsah a metóda vzdelávacích činností:</b> <b>Forma výučby:</b> Cvičenie <b>Odporúčaný rozsah výučby ( v hodinách ):</b> <b>Týždenný:</b> 1 <b>Za obdobie štúdia:</b> 14 <b>Metóda štúdia:</b> prezenčná	
<b>Počet ECTS kreditov:</b> 2	
<b>Odporúčaný semester/trimester štúdia:</b> 5.	
<b>Stupeň štúdia:</b> III.	
<b>Podmieňujúce predmety:</b>	
<b>Podmienky na absolvovanie predmetu:</b> Pre úspešné absolvovanie predmetu je študent povinný zúčastňovať sa seminárov. Odôvodnená neúčast študenta (praceneschopnosť, rodinné dôvody a pod.) je ospravedlnená maximálne na dvoch seminároch počas semestra bez nutnosti náhradného plnenia. V prípade dlhodobejšej odôvodnenej neúčasti, študent vypracuje prezentáciu na tému podľa dohody s vedúcim seminára. Študent musí dostatočne porozumieť pojmom, javom a zákonitostiam, ktoré sú opisované v jednotlivých prezentovaných témach. Vyžaduje sa vypracovanie prezentácie s témou zameranou na výsledky, ktoré boli získané počas vypracovania dizertačnej práce a boli, alebo budú náplňou publikácie. Pri vypracovaní prezentácie môže študent využiť poznatky prezentované na seminári. Počet pridelených kreditov zohľadňuje účasť študenta na seminári, samoštúdium, prípravu prezentácie. Úroveň prezentácie a vystúpenia študenta je hodnotená bodovo na škále 0 – 100 bodov, pričom minimálna hranica pre úspešné absolvovanie predmetu je získanie 50 bodov z následného bodového hodnotenia: Hodnotiaca škála A 100-91 B 90-81 C 80-71 D 70-61 E 60-50 Fx 49-0	
<b>Výsledky vzdelávania:</b> Absolvovaním predmetu študent rozvíja svoje odborné znalosti z oblasti, v ktorej vypracováva svoju záverečnú prácu, ako aj z príbuzných oblastí fyziky kondenzovaných látok. Získa prehľad o výskumných témach riešených na fyzikálnych pracoviskách v Košiciach a spolupracujúcich domácich a zahraničných pracoviskách. Je vedený k vedeckej diskusii k daným témam, naučí sa prezentovať výsledky vlastnej tvorivej práce.	
<b>Stručná osnova predmetu:</b> Program pre seminár z fyziky kondenzovaných látok sa pripravuje pre každý semester zvlášť a je venovaný aktuálnym výsledkom v oblasti fyziky kondenzovaných látok, ktoré boli získané na domácich a zahraničných fyzikálnych pracoviskách. Prezentujúcimi sú tvoriví pracovníci z	

košických výskumných pracovísk ako aj domáci a zahraniční hostia. Na seminári referujú aj diplomanti a doktorandi.	
<b>Odporúčaná literatúra:</b> Aktuálna časopisecká literatúra, konkrétne tituly sú vyberané podľa odborného zamerania študenta.	
<b>Jazyk, ktorého znalosť je potrebná na absolvovanie predmetu:</b> slovenský, anglický	
<b>Poznámky:</b> Predmet je realizovaný prezenčnou formou, v prípade potreby dištančne v prostredí MS Teams.	
<b>Hodnotenie predmetov</b> Celkový počet hodnotených študentov: 23	
abs	n
100.0	0.0
<b>Vyučujúci:</b> prof. Ing. Martin Orendáč, DrSc.	
<b>Dátum poslednej zmeny:</b> 18.09.2021	
<b>Schválil:</b> prof. Ing. Martin Orendáč, DrSc.	

## INFORMAČNÝ LIST PREDMETU

<b>Vysoká škola:</b> Univerzita P. J. Šafárika v Košiciach	
<b>Fakulta:</b> Prírodovedecká fakulta	
<b>Kód predmetu:</b> ÚFV/SFKL3b/22	<b>Názov predmetu:</b> Seminár z fyziky kondenzovaných látok
<b>Druh, rozsah a metóda vzdelávacích činností:</b> <b>Forma výučby:</b> Cvičenie <b>Odporúčaný rozsah výučby ( v hodinách ):</b> <b>Týždenný:</b> 1 <b>Za obdobie štúdia:</b> 14 <b>Metóda štúdia:</b> prezenčná	
<b>Počet ECTS kreditov:</b> 2	
<b>Odporúčaný semester/trimester štúdia:</b> 6.	
<b>Stupeň štúdia:</b> III.	
<b>Podmieňujúce predmety:</b>	
<b>Podmienky na absolvovanie predmetu:</b> Pre úspešné absolvovanie predmetu je študent povinný zúčastňovať sa seminárov. Odôvodnená neúčast študenta (praceneschopnosť, rodinné dôvody a pod.) je ospravedlnená maximálne na dvoch seminároch počas semestra bez nutnosti náhradného plnenia. V prípade dlhodobejšej odôvodnenej neúčasti, študent vypracuje prezentáciu na tému podľa dohody s vedúcim seminára. Študent musí dostatočne porozumieť pojmom, javom a zákonitostiam, ktoré sú opisované v jednotlivých prezentovaných témach. Vyžaduje sa vypracovanie prezentácie s témou zameranou na výsledky, ktoré boli získané počas vypracovania dizertačnej práce a boli, alebo budú náplňou publikácie. Pri vypracovaní prezentácie môže študent využiť poznatky prezentované na seminári. Počet pridelených kreditov zohľadňuje účasť študenta na seminári, samoštúdium, prípravu prezentácie. Úroveň prezentácie a vystúpenia študenta je hodnotená bodovo na škále 0 – 100 bodov, pričom minimálna hranica pre úspešné absolvovanie predmetu je získanie 50 bodov z následného bodového hodnotenia: Hodnotiaca škála A 100-91 B 90-81 C 80-71 D 70-61 E 60-50 Fx 49-0	
<b>Výsledky vzdelávania:</b> Absolvovaním predmetu študent rozvíja svoje odborné znalosti z oblasti, v ktorej vypracováva svoju záverečnú prácu, ako aj z príbuzných oblastí fyziky kondenzovaných látok. Získa prehľad o výskumných témach riešených na fyzikálnych pracoviskách v Košiciach a spolupracujúcich domácich a zahraničných pracoviskách. Je vedený k vedeckej diskusii k daným témam, naučí sa prezentovať výsledky vlastnej tvorivej práce.	
<b>Stručná osnova predmetu:</b> Program pre seminár z fyziky kondenzovaných látok sa pripravuje pre každý semester zvlášť a je venovaný aktuálnym výsledkom v oblasti fyziky kondenzovaných látok, ktoré boli získané na domácich a zahraničných fyzikálnych pracoviskách. Prezentujúcimi sú tvoriví pracovníci z	

košických výskumných pracovísk ako aj domáci a zahraniční hostia. Na seminári referujú aj diplomanti a doktorandi.	
<b>Odporúčaná literatúra:</b> Aktuálna časopisecká literatúra, konkrétne tituly sú vyberané podľa odborného zamerania študenta.	
<b>Jazyk, ktorého znalosť je potrebná na absolvovanie predmetu:</b> slovenský, anglický	
<b>Poznámky:</b> Predmet je realizovaný prezenčnou formou, v prípade potreby dištančne v prostredí MS Teams.	
<b>Hodnotenie predmetov</b> Celkový počet hodnotených študentov: 19	
abs	n
100.0	0.0
<b>Vyučujúci:</b> prof. Ing. Martin Orendáč, DrSc.	
<b>Dátum poslednej zmeny:</b> 18.09.2021	
<b>Schválil:</b> prof. Ing. Martin Orendáč, DrSc.	

## INFORMAČNÝ LIST PREDMETU

<b>Vysoká škola:</b> Univerzita P. J. Šafárika v Košiciach	
<b>Fakulta:</b> Prírodovedecká fakulta	
<b>Kód predmetu:</b> ÚFV/SFKL4a/22	<b>Názov predmetu:</b> Seminár z fyziky kondenzovaných látok
<b>Druh, rozsah a metóda vzdelávacích činností:</b> <b>Forma výučby:</b> Cvičenie <b>Odporúčaný rozsah výučby ( v hodinách ):</b> <b>Týždenný:</b> 1 <b>Za obdobie štúdia:</b> 14 <b>Metóda štúdia:</b> prezenčná	
<b>Počet ECTS kreditov:</b> 2	
<b>Odporúčaný semester/trimester štúdia:</b> 7.	
<b>Stupeň štúdia:</b> III.	
<b>Podmieňujúce predmety:</b>	
<b>Podmienky na absolvovanie predmetu:</b> Pre úspešné absolvovanie predmetu je študent povinný zúčastňovať sa seminárov. Odôvodnená neúčast študenta (praceneschopnosť, rodinné dôvody a pod.) je ospravedlnená maximálne na dvoch seminároch počas semestra bez nutnosti náhradného plnenia. V prípade dlhodobejšej odôvodnenej neúčasti, študent vypracuje prezentáciu na tému podľa dohody s vedúcim seminára. Študent musí dostatočne porozumieť pojmom, javom a zákonitostiam, ktoré sú opisované v jednotlivých prezentovaných témach. Vyžaduje sa vypracovanie prezentácie s témou zameranou na výsledky, ktoré boli získané počas vypracovania dizertačnej práce a boli, alebo budú náplňou publikácie. Pri vypracovaní prezentácie môže študent využiť poznatky prezentované na seminári. Počet pridelených kreditov zohľadňuje účasť študenta na seminári, samoštúdium, prípravu prezentácie. Úroveň prezentácie a vystúpenia študenta je hodnotená bodovo na škále 0 – 100 bodov, pričom minimálna hranica pre úspešné absolvovanie predmetu je získanie 50 bodov z následného bodového hodnotenia: Hodnotiacia škála A 100-91 B 90-81 C 80-71 D 70-61 E 60-50 Fx 49-0	
<b>Výsledky vzdelávania:</b> Absolvovaním predmetu študent rozvíja svoje odborné znalosti z oblasti, v ktorej vypracováva svoju záverečnú prácu, ako aj z príbuzných oblastí fyziky kondenzovaných látok. Získa prehľad o výskumných témach riešených na fyzikálnych pracoviskách v Košiciach a spolupracujúcich domácich a zahraničných pracoviskách. Je vedený k vedeckej diskusii k daným témam, naučí sa prezentovať výsledky vlastnej tvorivej práce.	
<b>Stručná osnova predmetu:</b> Program pre seminár z fyziky kondenzovaných látok sa pripravuje pre každý semester zvlášť a je venovaný aktuálnym výsledkom v oblasti fyziky kondenzovaných látok, ktoré boli získané na domácich a zahraničných fyzikálnych pracoviskách. Prezentujúcimi sú tvoriví pracovníci z	

košických výskumných pracovísk ako aj domáci a zahraniční hostia. Na seminári referujú aj diplomanti a doktorandi.	
<b>Odporúčaná literatúra:</b> Aktuálna časopisecká literatúra, konkrétne tituly sú vyberané podľa odborného zamerania študenta.	
<b>Jazyk, ktorého znalosť je potrebná na absolvovanie predmetu:</b> slovenský, anglický	
<b>Poznámky:</b> Predmet je realizovaný prezenčnou formou, v prípade potreby dištančne v prostredí MS Teams.	
<b>Hodnotenie predmetov</b> Celkový počet hodnotených študentov: 25	
abs	n
100.0	0.0
<b>Vyučujúci:</b> prof. Ing. Martin Orendáč, DrSc.	
<b>Dátum poslednej zmeny:</b> 18.09.2021	
<b>Schválil:</b> prof. Ing. Martin Orendáč, DrSc.	

## INFORMAČNÝ LIST PREDMETU

<b>Vysoká škola:</b> Univerzita P. J. Šafárika v Košiciach	
<b>Fakulta:</b> Prírodovedecká fakulta	
<b>Kód predmetu:</b> ÚFV/SFKL4b/22	<b>Názov predmetu:</b> Seminár z fyziky kondenzovaných látok
<b>Druh, rozsah a metóda vzdelávacích činností:</b> <b>Forma výučby:</b> Cvičenie <b>Odporúčaný rozsah výučby ( v hodinách ):</b> <b>Týždenný:</b> 1 <b>Za obdobie štúdia:</b> 14 <b>Metóda štúdia:</b> prezenčná	
<b>Počet ECTS kreditov:</b> 2	
<b>Odporúčaný semester/trimester štúdia:</b> 8.	
<b>Stupeň štúdia:</b> III.	
<b>Podmieňujúce predmety:</b>	
<b>Podmienky na absolvovanie predmetu:</b> Pre úspešné absolvovanie predmetu je študent povinný zúčastňovať sa seminárov. Odôvodnená neúčast' študenta (praceneschopnosť, rodinné dôvody a pod.) je ospravedlnená maximálne na dvoch seminároch počas semestra bez nutnosti náhradného plnenia. V prípade dlhodobejšej odôvodnenej neúčasti, študent vypracuje prezentáciu na tému podľa dohody s vedúcim seminára. Študent musí dostatočne porozumieť pojmom, javom a zákonitostiam, ktoré sú opisované v jednotlivých prezentovaných témach. Vyžaduje sa vypracovanie prezentácie s témou dizertačnej práce a vystúpenie na seminári v trvaní 45 minút. Počet pridelených kreditov zohľadňuje účasť študenta na seminári, samoštúdium, prípravu prezentácie a vystúpenie. Úroveň prezentácie a vystúpenia študenta je hodnotená bodovo na škále 0 – 100 bodov, pričom minimálna hranica pre úspešné absolvovanie predmetu je získanie 50 bodov z následného bodového hodnotenia: Hodnotiacia škála A 100-91 B 90-81 C 80-71 D 70-61 E 60-50 Fx 49-0	
<b>Výsledky vzdelávania:</b> Absolvovaním predmetu študent rozvíja svoje odborné znalosti z oblasti, v ktorej vypracováva svoju záverečnú prácu, ako aj z príbuzných oblastí fyziky kondenzovaných látok. Získa prehľad o výskumných témach riešených na fyzikálnych pracoviskách v Košiciach a spolupracujúcich domácich a zahraničných pracoviskách. Je vedený k vedeckej diskusii k daným témam, naučí sa prezentovať výsledky vlastnej tvorivej práce.	
<b>Stručná osnova predmetu:</b> Program pre seminár z fyziky kondenzovaných látok sa pripravuje pre každý semester zvlášť a je venovaný aktuálnym výsledkom v oblasti fyziky kondenzovaných látok, ktoré boli získané na domácich a zahraničných fyzikálnych pracoviskách. Prezentujúcimi sú tvoriví pracovníci z košických výskumných pracovísk ako aj domáci a zahraniční hostia. Na seminári referujú aj diplomanti a doktorandi.	

<b>Odporúčaná literatúra:</b> Aktuálna časopisecká literatúra, konkrétne tituly sú vyberané podľa odborného zamerania študenta.	
<b>Jazyk, ktorého znalosť je potrebná na absolvovanie predmetu:</b> slovenský, anglický	
<b>Poznámky:</b> Predmet je realizovaný prezenčnou formou, v prípade potreby dištančne v prostredí MS Teams.	
<b>Hodnotenie predmetov</b> Celkový počet hodnotených študentov: 26	
abs	n
100.0	0.0
<b>Vyučujúci:</b> prof. Ing. Martin Orendáč, DrSc.	
<b>Dátum poslednej zmeny:</b> 18.09.2021	
<b>Schválil:</b> prof. Ing. Martin Orendáč, DrSc.	

## INFORMAČNÝ LIST PREDMETU

<b>Vysoká škola:</b> Univerzita P. J. Šafárika v Košiciach	
<b>Fakulta:</b> Prírodovedecká fakulta	
<b>Kód predmetu:</b> ÚFV/SDPR/22	<b>Názov predmetu:</b> Spoluriešiteľ domáceho projektu
<b>Druh, rozsah a metóda vzdelávacích činností:</b> <b>Forma výučby:</b> <b>Odporúčaný rozsah výučby ( v hodinách ):</b> <b>Týždenný:</b> Za obdobie štúdia: <b>Metóda štúdia:</b> prezenčná, dištančná	
<b>Počet ECTS kreditov:</b> 10	
<b>Odporúčaný semester/trimester štúdia:</b>	
<b>Stupeň štúdia:</b> III.	
<b>Podmieňujúce predmety:</b>	
<b>Podmienky na absolvovanie predmetu:</b> Spoluriešiteľ domáceho projektu.	
<b>Výsledky vzdelávania:</b> Doktorand preukazuje spôsobilosť podieľať sa na tímovej práci, prinášať vlastný vklad do riešenia projektového zámeru a preberať zodpovednosť za pridelené úlohy. Riešením domáceho projektu nadobúda spôsobilosť realizovať projektový zámer podľa stanoveného postupu, dodržiavať harmonogram projektu, koordinovať vlastnú činnosť so spolupracovníkmi, podieľať sa na tvorbe výstupov. Doktorand získava cenné skúsenosti z praktického chodu grantového projektu	
<b>Stručná osnova predmetu:</b>	
<b>Odporúčaná literatúra:</b>	
<b>Jazyk, ktorého znalosť je potrebná na absolvovanie predmetu:</b>	
<b>Poznámky:</b>	
<b>Hodnotenie predmetov</b> Celkový počet hodnotených študentov: 104	
abs	n
100.0	0.0
<b>Vyučujúci:</b>	
<b>Dátum poslednej zmeny:</b> 08.11.2022	
<b>Schválil:</b> prof. Ing. Martin Orendáč, DrSc.	

## INFORMAČNÝ LIST PREDMETU

<b>Vysoká škola:</b> Univerzita P. J. Šafárika v Košiciach	
<b>Fakulta:</b> Prírodovedecká fakulta	
<b>Kód predmetu:</b> ÚFV/SIG/22	<b>Názov predmetu:</b> Spoluriešiteľ interného grantu (VVGS)
<b>Druh, rozsah a metóda vzdelávacích činností:</b> <b>Forma výučby:</b> <b>Odporúčaný rozsah výučby ( v hodinách ):</b> <b>Týždenný:</b> Za obdobie štúdia: <b>Metóda štúdia:</b> prezenčná, dištančná	
<b>Počet ECTS kreditov:</b> 3	
<b>Odporúčaný semester/trimester štúdia:</b>	
<b>Stupeň štúdia:</b> III.	
<b>Podmieňujúce predmety:</b>	
<b>Podmienky na absolvovanie predmetu:</b> Spoluriešiteľ interného VVGS grantu.	
<b>Výsledky vzdelávania:</b> Doktorand preukazuje spôsobilosť podieľať sa na tímovej práci, prinášať vlastný vklad do riešenia projektového zámeru v rámci interného grantového systému na UPJŠ. Riešením interného VVGS grantu nadobúda spôsobilosť realizovať projektový zámer podľa stanoveného postupu, dodržiavať harmonogram projektu, koordinovať vlastnú činnosť so spolupracovníkmi, podieľať sa na tvorbe výstupov. Doktorand získava cenné skúsenosti z praktického chodu grantového projektu.	
<b>Stručná osnova predmetu:</b>	
<b>Odporúčaná literatúra:</b>	
<b>Jazyk, ktorého znalosť je potrebná na absolvovanie predmetu:</b>	
<b>Poznámky:</b>	
<b>Hodnotenie predmetov</b> Celkový počet hodnotených študentov: 19	
abs	n
100.0	0.0
<b>Vyučujúci:</b>	
<b>Dátum poslednej zmeny:</b> 08.11.2022	
<b>Schválil:</b> prof. Ing. Martin Orendáč, DrSc.	

## INFORMAČNÝ LIST PREDMETU

<b>Vysoká škola:</b> Univerzita P. J. Šafárika v Košiciach	
<b>Fakulta:</b> Prírodovedecká fakulta	
<b>Kód predmetu:</b> ÚFV/SMPR/04	<b>Názov predmetu:</b> Spoluriešiteľ medzinárodného projektu
<b>Druh, rozsah a metóda vzdelávacích činností:</b> <b>Forma výučby:</b> <b>Odporúčaný rozsah výučby ( v hodinách ):</b> <b>Týždenný:</b> Za obdobie štúdia: <b>Metóda štúdia:</b> prezenčná, dištančná	
<b>Počet ECTS kreditov:</b> 15	
<b>Odporúčaný semester/trimester štúdia:</b>	
<b>Stupeň štúdia:</b> III.	
<b>Podmieňujúce predmety:</b>	
<b>Podmienky na absolvovanie predmetu:</b> Členstvo v riešiteľskom kolektíve medzinárodného projektu.	
<b>Výsledky vzdelávania:</b> Aktívne zapojenie riešením konkrétnej úlohy v rámci kolektívu riešiteľov medzinárodného projektu. Doktorand preukazuje spôsobilosť tímovej práce, preberania zodpovednosti za pridelenú úlohu, dodržiavania časového harmonogramu a plnenia výstupov projektu. Doktorand získava osobné skúsenosti z realizácie medzinárodného projektu, participácie na jeho kľúčových etapách, tvorbe merateľných výstupov, grantového financovania vedy.	
<b>Stručná osnova predmetu:</b>	
<b>Odporúčaná literatúra:</b>	
<b>Jazyk, ktorého znalosť je potrebná na absolvovanie predmetu:</b>	
<b>Poznámky:</b>	
<b>Hodnotenie predmetov</b> Celkový počet hodnotených študentov: 145	
abs	n
100.0	0.0
<b>Vyučujúci:</b>	
<b>Dátum poslednej zmeny:</b> 08.11.2022	
<b>Schválil:</b> prof. Ing. Martin Orendáč, DrSc.	

## INFORMAČNÝ LIST PREDMETU

<b>Vysoká škola:</b> Univerzita P. J. Šafárika v Košiciach	
<b>Fakulta:</b> Prírodovedecká fakulta	
<b>Kód predmetu:</b> ÚFV/SPAV/22	<b>Názov predmetu:</b> Spoluriešiteľ projektu aplikovaného výskumu
<b>Druh, rozsah a metóda vzdelávacích činností:</b> <b>Forma výučby:</b> <b>Odporúčaný rozsah výučby ( v hodinách ):</b> <b>Týždenný:</b> Za obdobie štúdia: <b>Metóda štúdia:</b> prezenčná, dištančná	
<b>Počet ECTS kreditov:</b> 5	
<b>Odporúčaný semester/trimester štúdia:</b>	
<b>Stupeň štúdia:</b> III.	
<b>Podmieňujúce predmety:</b>	
<b>Podmienky na absolvovanie predmetu:</b> Spoluriešiteľ projektu aplikovaného výskumu	
<b>Výsledky vzdelávania:</b> Doktorand preukazuje spôsobilosť podieľať sa na tímovej práci, prinášať vlastný vklad do riešenia projektového zámeru aplikovaného výskumu a preberať zodpovednosť za pridelené úlohy. Riešením projektu aplikovaného výskumu nadobúda spôsobilosť realizovať projektový zámer podľa stanoveného postupu, dodržiavať harmonogram projektu, koordinovať vlastnú činnosť so spolupracovníkmi, podieľať sa na tvorbe výstupov aplikovaného výskumu. Doktorand získava cenné skúsenosti z praktického chodu grantového projektu so zameraním na aplikovaný výskum.	
<b>Stručná osnova predmetu:</b>	
<b>Odporúčaná literatúra:</b>	
<b>Jazyk, ktorého znalosť je potrebná na absolvovanie predmetu:</b>	
<b>Poznámky:</b>	
<b>Hodnotenie predmetov</b> Celkový počet hodnotených študentov: 16	
abs	n
100.0	0.0
<b>Vyučujúci:</b>	
<b>Dátum poslednej zmeny:</b> 08.11.2022	
<b>Schválil:</b> prof. Ing. Martin Orendáč, DrSc.	

## INFORMAČNÝ LIST PREDMETU

<b>Vysoká škola:</b> Univerzita P. J. Šafárika v Košiciach	
<b>Fakulta:</b> Prírodovedecká fakulta	
<b>Kód predmetu:</b> ÚCHV/TA1/03	<b>Názov predmetu:</b> Termická analýza
<b>Druh, rozsah a metóda vzdelávacích činností:</b> <b>Forma výučby:</b> Prednáška / Cvičenie <b>Odporúčaný rozsah výučby ( v hodinách ):</b> <b>Týždenný:</b> 2 / 1 <b>Za obdobie štúdia:</b> 28 / 14 <b>Metóda štúdia:</b> prezenčná	
<b>Počet ECTS kreditov:</b> 5	
<b>Odporúčaný semester/trimester štúdia:</b>	
<b>Stupeň štúdia:</b> II., III.	
<b>Podmieňujúce predmety:</b>	
<b>Podmienky na absolvovanie predmetu:</b> Úspešné absolvovanie písomného testu. Úspešné absolvovanie je v súlade so Študijným poriadkom UPJŠ podmienené získaním aspoň 51% z maximálne možných bodov. Aktívna a povinná účasť na seminároch, vypracovanie seminárnych prác. Každý študent vypracuje jednu seminárnu prácu na zadanú tému.	
<b>Výsledky vzdelávania:</b> Študent získa informácie o metódach termickej analýzy, ktoré sa používajú na štúdium a charakterizáciu fyzikálnych a chemických vlastností anorganických a organických zlúčenín ako aj materiálov v tuhom stave počas ohrevu, o zariadeniach používaných na štúdium termických vlastností a o reakčnej kinetike rozkladných procesov. Ovládanie základných princípov a metód termickej analýzy a jej použitie na charakterizáciu zmien fyzikálnych a chemických vlastností látky počas ohrevu (anorganické zlúčeniny a materiály, organické látky a farmaceutické prípravky).	
<b>Stručná osnova predmetu:</b> 1. Úvod, história, definícia a vývoj metód termickej analýzy. Názvoslovie termickej analýzy. 2. Klasifikácia metód termickej analýzy. Prehľad jednotlivých termoanalytických techník a meraných parametrov. Popis termoanalytických kriviek. Izotermické a neizotermické metódy termickej analýzy. 3.) Zariadenia a prístroje používané v termickej analýze. 4.) Termočlánky, ich konštrukcia a delenie. Spôsob merania teploty, termočlánky, odporové teplomery, termistory. 5.) Klasifikácia procesov sledovaných termickou analýzou (reakcia pevná látka-pevná látka, pevná látka-kvapalina, pevná látka-plyn, reakcie v taveninách). 6.) Metódy termogravimetrie (TG/DTG). Princíp, metódy, termováhy, typy váh, meranie teploty. 7.) Metóda DSC a DTA (princíp, spôsob zapojenia termočlánkov, nosiče vzorky, registračné zariadenia). 8.) Ďalšie metódy termickej analýzy - emanačná termická analýza, termodilatometria, termomechanická analýza, termomagnetometria. 9.) Analýza uvoľňovaných plynov a spriahnuté techniky v termickej analýze (IČ, MS) 10.) Základy kinetiky.	

- 11.) Metódy na určenie kinetiky procesov z termoanalytických meraní (ASTM, OFW, Friedmanova analýza, model-free metódy)
12. Prezentácia a publikovanie výsledkov termoanalytických meraní. Aplikácia metód TA na anorganické, organické materiály a minerály.

**Odporúčaná literatúra:**

1. Zeleňák, V.: Termická analýza, Interný učebný text, PF UPJŠ, 2020.
2. Györyová K., Balek V.: Termická analýza, PF UPJŠ, Edičné stredisko, Košice, 1992.
3. Brown E.M., Gallagher P.K.: Handbook of Thermal Analysis and Calorimetry, Elsevier Amsterdam 2008.
4. Bohne G.H., Hemminger W.F., Flammerschein H.J.. Differential Scanning Calorimetry, Springer Verlag Berlin 2003
5. Blažek A.: Termická analýza, Praha, 1972, SNTL
6. Wendlandt W. W.: Thermal Methods of Analysis, 2. vydanie, New York, 1985.
7. Šesták J.: Měření termofyzikálních vlastností pevných látek, Academia Praha, 1982.

**Jazyk, ktorého znalosť je potrebná na absolvovanie predmetu:**

slovenský, anglický

**Poznámky:**

Predmet je štandardne realizovaný prezenčnou formou, v prípade nevyhnutných okolností dištančne.

**Hodnotenie predmetov**

Celkový počet hodnotených študentov: 96

A	B	C	D	E	FX	N	P
57.29	14.58	8.33	1.04	1.04	0.0	0.0	17.71

**Vyučujúci:** prof. RNDr. Vladimír Zeleňák, DrSc.

**Dátum poslednej zmeny:** 21.11.2021

**Schválil:** prof. Ing. Martin Orendáč, DrSc.

## INFORMAČNÝ LIST PREDMETU

<b>Vysoká škola:</b> Univerzita P. J. Šafárika v Košiciach	
<b>Fakulta:</b> Prírodovedecká fakulta	
<b>Kód predmetu:</b> ÚFV/TS/12	<b>Názov predmetu:</b> Termodynamika supravodičov
<b>Druh, rozsah a metóda vzdelávacích činností:</b> <b>Forma výučby:</b> Prednáška <b>Odporúčaný rozsah výučby ( v hodinách ):</b> <b>Týždenný:</b> 2 <b>Za obdobie štúdia:</b> 28 <b>Metóda štúdia:</b> prezenčná	
<b>Počet ECTS kreditov:</b> 3	
<b>Odporúčaný semester/trimester štúdia:</b>	
<b>Stupeň štúdia:</b> III.	
<b>Podmieňujúce predmety:</b>	
<b>Podmienky na absolvovanie predmetu:</b> Podmienkou je úspešné zvládnutie záverečnej skúšky, kde študent preukáže dostatočné porozumenie základných pojmov a modelov používaných na vyhodnocovanie tepelnej kapacity supravodičov. Okrem priamej účasti na výuke je študent povinný naštudovať v rámci samoštúdia odborné texty zadané vyučujúcim (odborné publikácie týkajúce sa tepelnej kapacity konkrétnych supravodivých materiálov). Študent tiež vypracuje domáce zadanie v nadväznosti na laboratórne cvičenie absolvované počas semestra. Minimálna hranica na absolvovanie skúšky je získanie 51% z celkového bodového hodnotenia, ktoré berie do úvahy všetky požadované činnosti s relevantnou váhou. Hodnotiaca škála: A - 91%-100% bodov, B - 81%-90% bodov, C - 71%-80% bodov , D - 61%-70% bodov, E - 51%-60% bodov.	
<b>Výsledky vzdelávania:</b> Po absolvovaní predmetu bude študent oboznámený so základnými teoretickými a experimentálnymi aspektmi termodynamických vlastností supravodičov s dôrazom na metódu modulovanej kalorimetrie. Absolvent získa praktické skúsenosti s prípravou a realizáciou experimentu na stanovenie tepelnej kapacity supravodiča pomocou tejto metódy. Z merania napätia bude vedieť spočítať tepelnú kapacitu vzorky. Zo závislosti tepelnej kapacity od teploty, alebo magnetického poľa dokáže určiť o aký typ supravodiča ide (s-vlnový resp. d-vlnový a podobne), dokáže stanoviť silu väzby supravodiča, určiť horné kritické magnetické pole a iné charakteristiky materiálu.	
<b>Stručná osnova predmetu:</b> Vargaštoková: 1., 2., 3., 8., 9., 11. Kačmarčík: 4., 5., 6., 7., 10., 12. 1. Úvod do supravodivosti Základné vlastnosti supravodičov (nulový odpor, Meissnerov jav), energetická medzera, elektrón-fonónová interakcia, symetria energetickej medzery, typy supravodičov (supravodiče prvého a druhého druhu), fázový diagram Magnetické pole vs Teplota, supravodivé víry. 2. Termodynamika fázových prechodov Termodynamické potenciály, ich vzájomné vzťahy a veličiny s nimi súvisiace. 3. Termodynamické vlastnosti supravodičov	

Entropia, tepelná kapacita v normálnom a supravodivom stave, termodynamické kritické pole, horné kritické magnetické pole.

#### 4. Metódy merania tepelnej kapacity

Adiabatická, relaxačná, pulzná, modulovaná – teória, porovnanie, výhody a nevýhody, vhodnosť použitia v konkrétnych prípadoch.

#### 5. Modulovaná kalorimetria - teória

Výpočet tepelnej rovnováhy, dôležité relaxačné časy, vzťah medzi jednotlivými časťami experimentálneho systému, výpočet tepelnej kapacity z oscilácií teploty pre ideálny prípad, korekcie tepelnej kapacity pre reálny prípad, odhad tepelnej vodivosti medzi vzorkou a rezervoárom.

#### 6. Modulovaná kalorimetria - experimentálne aspekty

Experimentálne zapojenie, meranie jednotlivých veličín, výber frekvencie pre meranie – frekvenčný test; presné meranie teploty - výpočet Seebeckovho koeficientu, korekcie teplotných senzorov v magnetickom poli; korekcie zosilňovačov; ovládanie LED diódy (stabilizácia teploty), súvis medzi výkonom diódy a teplotou vzorky, súvis medzi frekvenciou ohrevu a meraným signálom.

#### 7. Modulovaná kalorimetria - práca s dátami

Programové vybavenie na ovládanie prístrojov a zber dát – programovacie prostredie LabView; spracovanie nameraných dát tepelnej kapacity – prepočet nameraného signálu na tepelnú kapacitu, zahrnutie korekcií (magnetické pole, fázový posun,...).

#### 8. Tepelná kapacita supravodiča v nulovom poli

Tepelná kapacita v normálnom a supravodivom stave – príspevok od elektrónov a mriežky; Sommerfeldov koeficient; výpočet elektrónovej tepelnej kapacity v supravodivom stave, teplotná závislosť pri nízkych teplotách (pre s-vlnový supravodič), teplotná závislosť v celom teplotnom intervale – alfa model; stanovenie veľkosti medzery.

#### 9. Tepelná kapacita supravodiča v nenulovom poli

Stanovenie horného kritického magnetického poľa; pol'ová závislosť Sommerfeldovho koeficientu a jej súvis s vlastnosťami supravodičov, korekcie v oblasti nízkych magnetických polí (vzťah medzi aplikovaným magnetickým poľom a poľom indukovaným vo vzorke); vplyv vlastností supravodiča na Sommerfeldov koeficient (zmršťovanie sa jadier vírov, anizotropná medzera,...).

#### 10. Experimentálne určenie tepelnej kapacity supravodiča (laboratórna úloha).

#### 11. Špeciálne prípady supravodičov

Tepelná kapacita dvojmedzerových supravodičov - teplotná a pol'ová závislosť tepelnej kapacity pre dvojmedzerové supravodiče s rôznou anizotropiou pásov – MgB<sub>2</sub> a NbS<sub>2</sub>. Tepelná kapacita vysokoteplotných supravodičov.

#### 12. Modulovaná kalorimetria – prehľad rôznych aplikácií

Modulovaná mikrokalorimetria a nanokalorimetria; modulovaná kalorimetria organických a biologických materiálov; modulovaná diferenciálna skenovacia kalorimetria.

### **Odporúčaná literatúra:**

M. Tinkham, Introduction to superconductivity, McGraw-Hill, Inc., New York, 1996.

Yaakov Kraftmakher, Modulation Calorimetry: Theory And Applications, Springer-Verlag, 2004.

Specific heat of solids, Edited by C. Y. Ho, Hemisphere publishing corporation, 1988.

### **Jazyk, ktorého znalosť je potrebná na absolvovanie predmetu:**

slovenský, anglický

### **Poznámky:**

Predmet sa vyučuje prezenčne, v prípade potreby dištančne v prostredí MS TEAMS.

<b>Hodnotenie predmetov</b>	
Celkový počet hodnotených študentov: 13	
N	P
0.0	100.0
<b>Vyučujúci:</b> RNDr. Jozef Kačmarčík, PhD. , RNDr. Zuzana Vargaeštoková, PhD.	
<b>Dátum poslednej zmeny:</b> 23.09.2021	
<b>Schválil:</b> prof. Ing. Martin Orendáč, DrSc.	

## INFORMAČNÝ LIST PREDMETU

<b>Vysoká škola:</b> Univerzita P. J. Šafárika v Košiciach	
<b>Fakulta:</b> Prírodovedecká fakulta	
<b>Kód predmetu:</b> ÚFV/VPZ/22	<b>Názov predmetu:</b> Vedecká práca po zaslaní do redakcie
<b>Druh, rozsah a metóda vzdelávacích činností:</b> <b>Forma výučby:</b> <b>Odporúčaný rozsah výučby ( v hodinách ):</b> <b>Týždenný:</b> Za obdobie štúdia: <b>Metóda štúdia:</b> prezenčná, dištančná	
<b>Počet ECTS kreditov:</b> 5	
<b>Odporúčaný semester/trimester štúdia:</b>	
<b>Stupeň štúdia:</b> III.	
<b>Podmieňujúce predmety:</b>	
<b>Podmienky na absolvovanie predmetu:</b> Vedecká práca po zaslaní do redakcie vedeckého časopisu ako autor/spoluautor.	
<b>Výsledky vzdelávania:</b> Zaslaním rukopisu do redakcie vedeckého časopisu ako autor/spoluautor doktorand preukazuje vysokú mieru spôsobilosti identifikovať, vyhodnotiť, aplikovať správne vedecké metódy alebo metodiku výskumu. Demonštruje spôsobilosť reflektovať vedecký problém využitím najnovších prístupov a ich kritickým aplikovaním. Preukazuje kompetentnosť inovatívnym spôsobom využívať jestvujúce teórie a koncepty, ako aj generovať nové originálne vedecké poznanie, ktoré dokáže publikovať podľa najvyšších kvalitatívnych a etických štandardov odboru. Doktorand preukazuje spôsobilosť formulovať vlastné myšlienky do štruktúrovanej podoby.	
<b>Stručná osnova predmetu:</b>	
<b>Odporúčaná literatúra:</b>	
<b>Jazyk, ktorého znalosť je potrebná na absolvovanie predmetu:</b>	
<b>Poznámky:</b>	
<b>Hodnotenie predmetov</b> Celkový počet hodnotených študentov: 29	
abs	n
100.0	0.0
<b>Vyučujúci:</b>	
<b>Dátum poslednej zmeny:</b> 08.11.2022	
<b>Schválil:</b> prof. Ing. Martin Orendáč, DrSc.	

## INFORMAČNÝ LIST PREDMETU

<b>Vysoká škola:</b> Univerzita P. J. Šafárika v Košiciach	
<b>Fakulta:</b> Prírodovedecká fakulta	
<b>Kód predmetu:</b> ÚFV/VPSV/22	<b>Názov predmetu:</b> Vedenie študenta v rámci SOČ alebo ŠVOČ
<b>Druh, rozsah a metóda vzdelávacích činností:</b> <b>Forma výučby:</b> <b>Odporúčaný rozsah výučby ( v hodinách ):</b> <b>Týždenný:</b> Za obdobie štúdia: <b>Metóda štúdia:</b> prezenčná, dištančná	
<b>Počet ECTS kreditov:</b> 8	
<b>Odporúčaný semester/trimester štúdia:</b>	
<b>Stupeň štúdia:</b> III.	
<b>Podmieňujúce predmety:</b>	
<b>Podmienky na absolvovanie predmetu:</b> Vedenie študenta v rámci SOČ alebo ŠVOČ.	
<b>Výsledky vzdelávania:</b> Vedením študenta v rámci SOČ alebo ŠVOČ doktorand preukazuje široké a vedecky podložené poznanie v študijnom odbore, ako aj poznanie širokého spektra metód a prístupov. Preukazuje spôsobilosť kriticky posúdiť odborný problém a jeho navrhované riešenie, ako aj vyhodnotiť ho a prípadne navrhnúť iné riešenie. Aplikuje poznatky a spôsobilosti z oblasti pedagogických vied do vlastného odboru.	
<b>Stručná osnova predmetu:</b>	
<b>Odporúčaná literatúra:</b>	
<b>Jazyk, ktorého znalosť je potrebná na absolvovanie predmetu:</b>	
<b>Poznámky:</b>	
<b>Hodnotenie predmetov</b> Celkový počet hodnotených študentov: 7	
abs	n
100.0	0.0
<b>Vyučujúci:</b>	
<b>Dátum poslednej zmeny:</b> 08.11.2022	
<b>Schválil:</b> prof. Ing. Martin Orendáč, DrSc.	

## INFORMAČNÝ LIST PREDMETU

<b>Vysoká škola:</b> Univerzita P. J. Šafárika v Košiciach	
<b>Fakulta:</b> Prírodovedecká fakulta	
<b>Kód predmetu:</b> ÚFV/VZP/22	<b>Názov predmetu:</b> Vedúci záverečnej práce
<b>Druh, rozsah a metóda vzdelávacích činností:</b> <b>Forma výučby:</b> <b>Odporúčaný rozsah výučby ( v hodinách ):</b> <b>Týždenný:</b> Za obdobie štúdia: <b>Metóda štúdia:</b> prezenčná, dištančná	
<b>Počet ECTS kreditov:</b> 8	
<b>Odporúčaný semester/trimester štúdia:</b>	
<b>Stupeň štúdia:</b> III.	
<b>Podmieňujúce predmety:</b>	
<b>Podmienky na absolvovanie predmetu:</b> Vedenie záverečnej práce.	
<b>Výsledky vzdelávania:</b> Vedením záverečnej práce doktorand preukazuje široké a vedecky podložené poznanie v študijnom odbore, ako aj poznanie širokého spektra metód a prístupov. Preukazuje spôsobilosť kriticky posúdiť odborný problém a jeho navrhované riešenie, ako aj vyhodnotiť ho a prípadne navrhnúť iné riešenie. Aplikuje poznatky a spôsobilosti z oblasti pedagogických vied do vlastného odboru.	
<b>Stručná osnova predmetu:</b>	
<b>Odporúčaná literatúra:</b>	
<b>Jazyk, ktorého znalosť je potrebná na absolvovanie predmetu:</b>	
<b>Poznámky:</b>	
<b>Hodnotenie predmetov</b> Celkový počet hodnotených študentov: 2	
abs	n
100.0	0.0
<b>Vyučujúci:</b>	
<b>Dátum poslednej zmeny:</b> 08.11.2022	
<b>Schválil:</b> prof. Ing. Martin Orendáč, DrSc.	

## INFORMAČNÝ LIST PREDMETU

<b>Vysoká škola:</b> Univerzita P. J. Šafárika v Košiciach	
<b>Fakulta:</b> Prírodovedecká fakulta	
<b>Kód predmetu:</b> ÚFV/VKFKL/22	<b>Názov predmetu:</b> Vybrané kapitoly fyziky kondenzovaných látok
<b>Druh, rozsah a metóda vzdelávacích činností:</b> <b>Forma výučby:</b> Prednáška / Cvičenie <b>Odporúčaný rozsah výučby ( v hodinách ):</b> <b>Týždenný:</b> 3 / 1 <b>Za obdobie štúdia:</b> 42 / 14 <b>Metóda štúdia:</b> prezenčná	
<b>Počet ECTS kreditov:</b> 6	
<b>Odporúčaný semester/trimester štúdia:</b> 1., 3.	
<b>Stupeň štúdia:</b> III.	
<b>Podmieňujúce predmety:</b>	
<b>Podmienky na absolvovanie predmetu:</b> Na úspešné absolvovanie predmetu musí študent preukázať dostatočné porozumenie základným pojmom, konceptom a aplikáciám fyziky kondenzovaných látok. Študent si musí počas semestra priebežne osvojiť obsah učiva, aby získané poznatky mohol aktívne a tvorivo využiť pri navrhovaní a riešení konkrétnych experimentov počas praktických cvičení v laboratóriách. Podmienkou na získanie kreditov je navrhnutie experimentu v oblasti fyziky kondenzovaných látok po konzultácii s vyučujúcim s využitím laboratórnej techniky Centra Fyziky Veľmi Nízkych Teplôt, jeho úspešné riešenie a absolvovanie ústnej skúšky. (Príklad experimentu: Zobrazenie recipročnej mriežky pomocou RHEED, zobrazenie Fermiho obrysov pomocou kvázičasticovej interferencie v STM, určenie supravodivej medzery pomocou tunelovej spektroskopie, Andrejevova reflexia v mikrokontaktoch spektrách, fonónový a elektrónový príspevok v mernom teple, zorbazenie magnetických domén Hallovou sondou atď.) Kreditové ohodnotenie predmetu zohľadňuje nasledovné zaťaženie študenta: priama výuka (3 kredity), samoštúdium (2 kredity), praktické činnosti v blokovej forme (2 kredity), individuálne konzultácie a hodnotenie (1 kredit). Minimálna hranica na absolvovanie predmetu je získanie aspoň 50% z celkového bodového hodnotenia, pričom je využívaná nasledovná hodnotiacia škála: A (90-100%), B (80-89%), C (70-79%), D (60-69%), E (50-59%), F (0-49%).	
<b>Výsledky vzdelávania:</b> Študent po absolvovaní prednášok a cvičení bude disponovať dostatočnými zručnosťami a fyzikálnymi vedomosťami umožňujúcimi samostatné riešenie širokej škály tradičných aj aktuálnych vedeckých problémov z fyziky kondenzovaných látok.	
<b>Stručná osnova predmetu:</b> 1. Kryštálová štruktúra. Operácie symetrie. Základné typy mriežok. Báza a kryštálová štruktúra. Primitívna bunka. Indexy rovín kryštálu. Jednoduché kryštálové štruktúry. Neideálne kryštálové štruktúry. 2. Difrakcia na kryštále a recipročná mriežka. Dopadajúci zväzok. Braggova podmienka. Laueho podmienky. Experimentálne difrakčné metódy. Evaldova konštrukcia. Odvodenie amplitúdy rozptýlenej vlny. Brillouinove zóny. Fourierova analýza báze. Analýza difrakčných čiar. 3. Kryštálová väzba. Kryštály inertných plynov. Van der Waalsova-Londonova interakcia. Odpudivá interakcia. Rovnovážne mriežkové konštanty. Kohézna energia. Iónové kryštály. Madelungova	

energia. Výpočet Madelungovej konštanty. Kovalentné kryštály. Kovové kryštály. Kryštály s vodíkovou väzbou. Atómové polomery.

4. Fonóny – kmity mriežky. Kmity jednoatómových mriežok. Prvá Brillouinova zóna. Grupová rýchlosť. Limita spojitého prostredia. Určenie silových konštant z experimentu. Mriežka s dvoma atómami v primitívnej bunke. Kvantovanie kmitov mriežky. Kvazihibnosť fonónu. Nepružný rozptyl neutrónov na fonónoch.

5. Fonóny – tepelné vlastnosti. Merné teplo. Plankovo rozdelenie. Einsteinov model. Hustota módov v jednom a troch rozmeroch. Debyov model merného tepla mriežky. Merné teplo kryštálov a skiel. Anharmonické kmity v kryštáloch - tepelná rozťažnosť. Rozptylové procesy - tepelná vodivosť.

6. Fermiho plyn voľných elektrónov. Energetické hladiny a hustota jedoelektrónových stavov v jednorozmernom prípade. Vplyv teploty na Fermi-Diracovo rozdelenie. Trojrozmerný plyn elektrónov. Merné teplo elektrónového plynu. Elektrická vodivosť a Ohmov zákon. Pohyb elektrónov v magnetických poliach. Klasický a kvantový Hallov jav. Tepelná vodivosť kovov.

7. Energetické pásy. Model takmer voľných elektrónov. Pôvod a veľkosť zakázaného pásu. Blochove funkcie. Kronigov-Penneyov model. Vlnová rovnica elektrónu v periodickom potenciáli. Približné riešenie v blízkosti hranice zóny. Počet vlnových stavov v páse. Kovy a izolátory.

8. Polovodičové kryštály. Zakázaný pás pre polovodiče. Pohybové rovnice. Diery. Efektívna hmotnosť. Kremík a germánium ako príklady polovodičov. Koncentrácia nosičov náboja. Prímesová vodivosť. Tepelná ionizácia donorov a akceptorov. Termoelektrické javy v polovodičoch.

9. Supravodivosť. Výskyt supravodivosti. Meissnerov jav. Izotopický jav. Merné teplo supravodiča. Londonova rovnica. Hĺbka vniku. Koherenčná dĺžka. BCS teória supravodivosti. Supravodiče I. a II. druhu. Josephsonove tunelovanie v supravodiči. Jednosmerný a striedavý Josephsonov jav. Makroskopická kvantová interferencia.

10. Diamagnetizmus a paramagnetizmus. Langevinov vzťah pre diamagnetizmus. Klasický výpočet polarizácie paramagnetika. Kvantová teória paramagnetizmu. Hundove pravidlá. Štiepenie hladín v kryštálovom poli. Adiabatická demagnetizácia paramagnetických solí. Jadrová demagnetizácia. Paramagnetická susceptibilita vodivostných elektrónov.

11. Feromagnetizmus a antiferomagnetizmus. Curieho teplota a výmenný integrál. Teplotná závislosť nasýtenej magnetizácie. Nasýtená magnetizácia pri absolútnej nule. Model spinových vln. Magnetický rozptyl neutrónov. Antiferromagnetické usporiadanie. Feromagnetické domény. Energia anizotropie. Pôvod domén. Hrúbka doménovej steny. Hysterézná slučka feromagnetika. Koercitívne pole. Hysterézná slučka jednomolekulového magnetu.

12. Nekonenčné magnetické systémy. Vplyv absencie translačnej symetrie na magnetické vlastnosti trojrozmerných magnetických systémov. Spinové sklá. Geometrická a spinová frustrácia. Makroskopická degenerácia základného stavu. Spinová kvapalina a spinový ľad. Zvyšková entropia. Jednodoménové magnetické nanočastice.

#### **Odporúčaná literatúra:**

Ch. Kittel: Úvod do fyziky pevných látok, Academia, Praha 1985.

Ch. Kittel: Introduction to Solid State Physics, 7th edition, John Wiley and sons, New York 1996.

H.Ibach, H.Luth: Solid-State Physics, Springer, Berlin 1996.

M Tinkham: Introduction to Superconductivity, 2-nd edition, Mc Graw- Hill, New York 1996.

S. H. Simon: The Oxford Solid State Basics, Oxford University Press, Oxford 2013

<https://solidstate.quantumtinkerer.tudelft.nl/>

#### **Jazyk, ktorého znalosť je potrebná na absolvovanie predmetu:**

Slovenský, anglický

#### **Poznámky:**

Predmet je realizovaný prezenčnou formou, v prípade potreby čiastočne dištančne v prostredí MS Teams.

**Hodnotenie predmetov**

Celkový počet hodnotených študentov: 8

abs	n
100.0	0.0

**Vyučujúci:** prof. Ing. Martin Orendáč, DrSc. , Mgr. Tomáš Samuely, PhD., univerzitný docent

**Dátum poslednej zmeny:** 28.07.2022

**Schválil:** prof. Ing. Martin Orendáč, DrSc.

## INFORMAČNÝ LIST PREDMETU

<b>Vysoká škola:</b> Univerzita P. J. Šafárika v Košiciach	
<b>Fakulta:</b> Prírodovedecká fakulta	
<b>Kód predmetu:</b> ÚFV/PDS/22	<b>Názov predmetu:</b> Vypracovanie a obhajoba práce, úspešne vykonaná dizertačná skúška
<b>Druh, rozsah a metóda vzdelávacích činností:</b> <b>Forma výučby:</b> <b>Odporúčaný rozsah výučby ( v hodinách ):</b> <b>Týždenný:</b> Za obdobie štúdia: <b>Metóda štúdia:</b> prezenčná, dištančná	
<b>Počet ECTS kreditov:</b> 20	
<b>Odporúčaný semester/trimester štúdia:</b>	
<b>Stupeň štúdia:</b> III.	
<b>Podmieňujúce predmety:</b>	
<b>Podmienky na absolvovanie predmetu:</b> Získanie požadovaného počtu kreditov v predpísanej skladbe podľa študijného poriadku UPJŠ, vypracovanie a obhajoba práce, úspešne vykonaná dizertačná skúška.	
<b>Výsledky vzdelávania:</b> Doktorand preukázal predpoklady na úspešné pokračovanie v štúdiu splnením podmienok predpísaných študijným poriadkom pre študijnú a vedeckú časť doktorandského štúdia viažucu sa na tému dizertačnej práce	
<b>Stručná osnova predmetu:</b>	
<b>Odporúčaná literatúra:</b>	
<b>Jazyk, ktorého znalosť je potrebná na absolvovanie predmetu:</b>	
<b>Poznámky:</b>	
<b>Hodnotenie predmetov</b> Celkový počet hodnotených študentov: 39	
N	P
2.56	97.44
<b>Vyučujúci:</b>	
<b>Dátum poslednej zmeny:</b> 08.11.2022	
<b>Schválil:</b> prof. Ing. Martin Orendáč, DrSc.	

## INFORMAČNÝ LIST PREDMETU

<b>Vysoká škola:</b> Univerzita P. J. Šafárika v Košiciach	
<b>Fakulta:</b> Prírodovedecká fakulta	
<b>Kód predmetu:</b> ÚFV/VPZP/22	<b>Názov predmetu:</b> Vypracovanie oponentského posudku na záverečnú prácu
<b>Druh, rozsah a metóda vzdelávacích činností:</b> <b>Forma výučby:</b> <b>Odporúčaný rozsah výučby ( v hodinách ):</b> <b>Týždenný:</b> Za obdobie štúdia: <b>Metóda štúdia:</b> prezenčná, dištančná	
<b>Počet ECTS kreditov:</b> 3	
<b>Odporúčaný semester/trimester štúdia:</b>	
<b>Stupeň štúdia:</b> III.	
<b>Podmieňujúce predmety:</b>	
<b>Podmienky na absolvovanie predmetu:</b> Vypracovanie oponentského posudku na záverečnú prácu.	
<b>Výsledky vzdelávania:</b> Doktorand preukazuje široké a vedecky podložené poznanie v študijnom odbore, ako aj poznanie širokého spektra metód a prístupov. Preukazuje spôsobilosť kriticky posúdiť odborný problém a jeho navrhované riešenie, ako aj vyhodnotiť ho a prípadne odporúčiť iné riešenie. Aplikuje poznatky a spôsobilosti z oblasti pedagogických vied do vlastného odboru	
<b>Stručná osnova predmetu:</b>	
<b>Odporúčaná literatúra:</b>	
<b>Jazyk, ktorého znalosť je potrebná na absolvovanie predmetu:</b>	
<b>Poznámky:</b>	
<b>Hodnotenie predmetov</b> Celkový počet hodnotených študentov: 0	
abs	n
0.0	0.0
<b>Vyučujúci:</b>	
<b>Dátum poslednej zmeny:</b> 08.11.2022	
<b>Schválil:</b> prof. Ing. Martin Orendáč, DrSc.	

## INFORMAČNÝ LIST PREDMETU

<b>Vysoká škola:</b> Univerzita P. J. Šafárika v Košiciach	
<b>Fakulta:</b> Prírodovedecká fakulta	
<b>Kód predmetu:</b> ÚFV/VYS/22	<b>Názov predmetu:</b> Vystúpenie na seminári
<b>Druh, rozsah a metóda vzdelávacích činností:</b> <b>Forma výučby:</b> <b>Odporúčaný rozsah výučby ( v hodinách ):</b> <b>Týždenný:</b> Za obdobie štúdia: <b>Metóda štúdia:</b> prezenčná, dištančná	
<b>Počet ECTS kreditov:</b> 5	
<b>Odporúčaný semester/trimester štúdia:</b>	
<b>Stupeň štúdia:</b> III.	
<b>Podmieňujúce predmety:</b>	
<b>Podmienky na absolvovanie predmetu:</b> Vystúpenie na seminári.	
<b>Výsledky vzdelávania:</b> Aktívnou účasťou seminári doktorand preukazuje spôsobilosť identifikovať, vyhodnotiť, aplikovať správne vedecké metódy alebo metodiku výskumu vo svojom vednom odbore. Demonštruje spôsobilosť reflektovať konkrétny vedecký problém využitím najnovších prístupov a ich kritickým aplikovaním. Preukazuje kompetentnosť inovatívnym spôsobom využívať jestvujúce teórie a koncepty, ako aj generovať nové originálne vedecké poznanie a komunikovať výsledky výskumu adekvátnymi prostriedkami a prostredníctvom slovenského alebo cudzieho jazyka.	
<b>Stručná osnova predmetu:</b>	
<b>Odporúčaná literatúra:</b>	
<b>Jazyk, ktorého znalosť je potrebná na absolvovanie predmetu:</b>	
<b>Poznámky:</b>	
<b>Hodnotenie predmetov</b> Celkový počet hodnotených študentov: 66	
abs	n
100.0	0.0
<b>Vyučujúci:</b>	
<b>Dátum poslednej zmeny:</b> 08.11.2022	
<b>Schválil:</b> prof. Ing. Martin Orendáč, DrSc.	

## INFORMAČNÝ LIST PREDMETU

<b>Vysoká škola:</b> Univerzita P. J. Šafárika v Košiciach	
<b>Fakulta:</b> Prírodovedecká fakulta	
<b>Kód predmetu:</b> ÚFV/NSM/12	<b>Názov predmetu:</b> Výroba, vlastnosti a aplikácie nanomateriálov
<b>Druh, rozsah a metóda vzdelávacích činností:</b> <b>Forma výučby:</b> Prednáška <b>Odporúčaný rozsah výučby ( v hodinách ):</b> <b>Týždenný:</b> 2 <b>Za obdobie štúdia:</b> 28 <b>Metóda štúdia:</b> prezenčná	
<b>Počet ECTS kreditov:</b> 5	
<b>Odporúčaný semester/trimester štúdia:</b>	
<b>Stupeň štúdia:</b> III.	
<b>Podmieňujúce predmety:</b>	
<b>Podmienky na absolvovanie predmetu:</b> Na úspešné absolvovanie predmetu musí študent preukázať dostatočné porozumenie základným pojmom, konceptom a aplikáciám v oblasti nanomateriálov. Pre získanie hodnotenia študent musí vyhovieť požiadavkam písomného testu z tématiky základných konceptov a zákonitostí v oblasti nanomateriálov. Ostatné témy budú predmetom ústnej skúšky. Kreditové ohodnotenie predmetu zohľadňuje nasledovné zaťaženie študenta: priama výučba 2 kredity, samoštúdium 1 kredit, priebežné štúdium na test a záverečnú skúšku 2 kredity Podmienkou na získanie kreditov je absolvovanie ústnej skúšky, ktorá pozostáva z vybranej témy. Minimálna hranica na absolvovanie predmetu je získanie aspoň 50% z celkového bodového hodnotenia, pričom je využívaná nasledovná hodnotiacia škála: A (90-100%), B (80-89%), C (70-79%), D (60-69%), E (50-59%), F (0-49%).	
<b>Výsledky vzdelávania:</b> Cieľom predmetu je zvládnuť teoretické základy v oblasti vlastností nanomateriálov s dôrazom na základné a aj pokročilejšie okruhy ich aplikácií, podľa požiadaviek tretieho stupňa VŠ štúdia. Na základe vybraných aplikácií študent pochopí konkrétne vlastnosti nanomateriálov tak ako boli zadefinované v teoretickej časti.	
<b>Stručná osnova predmetu:</b> Cieľom predmetu je oboznámiť študentov s prípravou a vlastnosťami nanomateriálov. Na základe rozobraných konkrétnych aplikácií študent pochopí ich unikátne vlastnosti a správanie. Tematické okruhy: 1. Príprava nanomateriálov pomocou litografických metód. Tvarovanie nanoštruktúr. Optická litografia, litografia elektrónovým zväzkom, mokré chemické leptanie, suché leptanie, tvarovanie pomocou fokusovaného elektrónového zväzku, litografie pomocou skenovacích sondových mikroskopii. 2. Príprava a vlastnosti tenkých vrstiev a multivrstiev Technológie prípravy tenkých vrstiev. Naparovanie, naprašovanie, tzv. atomic layer deposition, technológia epitaxného rastu, nukleácia a rast, planárne systémy, laterálne štruktúrované systémy, anizotropia v tenkých vrstvách, doménová stena v tenkých vrstvách. Magnetické multivrtvy, GMR efekt. 3. Príprava nanokryštalických kovov, zliatin a kompozitov pomocou elektrodepozície	

Syntéza nanoštruktúrovaných kompozitných materiálov elektrodepozíciou, štruktúra nanokryštalických kovových elektrodepozitovaných vrstiev, vlastnosti a aplikácie

4. Zápis a uchovávanie dát pomocou nanotechnológií  
Súčasný stav komerčných zariadení na uchovávanie dát, možnosti ponúkané nanotechnológiami, zápis dát pomocou tzv. millipede konceptu, race track memories, zariadenia na báze gmr efektu, tzv. phase change pamäte

5. Nanoelektronika, optoelektronika a nanorobotika.  
Single electron transistor koncept, výroba a fyzikálny princíp. Single atom transistor: koncept, výroba a fyzikálny princíp. Optoelektronické zariadenia a pokroky v oblasti nanorobotiky.

6. Difúzia v NKM: Modelovanie difúzie rozhrania, difúzia v hraniciach zrn. Difúzia v nanokryštalických kovoch: špecifické aspekty, nanokryštalické čisté kovy, vzťah medzi difúziou a rastom zrna, vybrané príklady difúzie (magneticky mäkké i tvrdé NKM,), difúzia vodíka v NKM

7. Magnetické nanočastice a ich aplikácie: Fyzika magnetických nanočastíc: objemový feromagnetizmus, magnetické klastre, molekulárny magnetizmus, ideálna monodoménová častica, povrchové efekty i efekty medzirozhrania, výmenná interakcia medzi nanočasticami. Aplikácie monodoménových magnetov: Fero kvapaliny, biomedicínske aplikácie, zobrazovanie magnetickými nanočasticami, media uloženia dát, magnetoodporové zariadenia.

8. Magnetické vlastnosti vybraných nanosystémov: amorfné Fe-M-B zliatiny (amorfný i nanokryštalický stav, indukovaná anizotropia), FINEMT, Vplyv substitúcií na vlastnosti Finemetových zliatin, Fe-Zr-Nb-B zliatiny, Fe-Nb-B-P-Cu produkované v atmosfére, efekt distribúcie veľkosti zrna na Tc a amorfný zvyšok.

9. Mechanické správanie NKM: Modely a simulácia mechanických vlastností NKM, modely deformácie, hustota, póry a mikrotrhliny, elastické vlastnosti, tvrdosť, medza pevnosti, ťažnosť, príklady experimentálnych výsledkov.

**Odporúčaná literatúra:**

1. C.C. Koch, Nanostructured Materials – processing, Properties and Applications, WA Publishing, 2007, ISBN, 0-8155-1534-0.
2. Springer Handbook of Nanotechnology, B. Bhusnan (Ed.), Springer 2007, ISBN 3-540-29855-7
3. Nanomagnetism and Spintronics, T. Shinjo (Ed.) Elsevier 2009, ISBN 978-0-444-53114-8
4. P.Sovák, A. Zorkovská, Structure and Magnetic Properties of FINEMET based Alloys, UPJŠ, 2008, ISBN 978-80-7097-719-4.

**Jazyk, ktorého znalosť je potrebná na absolvovanie predmetu:**

slovenský a anglický

**Poznámky:**

Výučba sa realizuje prezenčne alebo dištančne s využitím platformy MS teams. Formu výučby upresní vyučujúci v úvode semestra a priebežne aktualizuje podľa potreby.

**Hodnotenie predmetov**

Celkový počet hodnotených študentov: 36

N	P
0.0	100.0

**Vyučujúci:** doc. Mgr. Vladimír Komanický, Ph.D.

**Dátum poslednej zmeny:** 27.09.2021

**Schválil:** prof. Ing. Martin Orendáč, DrSc.

## INFORMAČNÝ LIST PREDMETU

<b>Vysoká škola:</b> Univerzita P. J. Šafárika v Košiciach	
<b>Fakulta:</b> Prírodovedecká fakulta	
<b>Kód predmetu:</b> ÚFV/ZC/22	<b>Názov predmetu:</b> Zahraničný časopis
<b>Druh, rozsah a metóda vzdelávacích činností:</b> <b>Forma výučby:</b> <b>Odporúčaný rozsah výučby ( v hodinách ):</b> <b>Týždenný:</b> Za obdobie štúdia: <b>Metóda štúdia:</b> prezenčná, dištančná	
<b>Počet ECTS kreditov:</b> 8	
<b>Odporúčaný semester/trimester štúdia:</b>	
<b>Stupeň štúdia:</b> III.	
<b>Podmieňujúce predmety:</b>	
<b>Podmienky na absolvovanie predmetu:</b> Publikácia prijatá v zahraničnom časopise ako autor/spoluautor.	
<b>Výsledky vzdelávania:</b> Publikovaním v zahraničnom časopise ako autor/spoluautor doktorand preukazuje vysokú mieru spôsobilosti identifikovať, vyhodnotiť, aplikovať správne vedecké metódy alebo metodiku výskumu. Demonštruje spôsobilosť reflektovať vedecký problém využitím najnovších prístupov a ich kritickým aplikovaním. Preukazuje kompetentnosť inovatívnym spôsobom využívať jestvujúce teórie a koncepty, ako aj generovať nové originálne vedecké poznanie, ktoré dokáže publikovať podľa najvyšších kvalitatívnych a etických štandardov odboru. Doktorand preukazuje spôsobilosť kriticky vyhodnotiť a reagovať na podnety recenzentov, finalizovať vlastné myšlienky	
<b>Stručná osnova predmetu:</b>	
<b>Odporúčaná literatúra:</b>	
<b>Jazyk, ktorého znalosť je potrebná na absolvovanie predmetu:</b>	
<b>Poznámky:</b>	
<b>Hodnotenie predmetov</b> Celkový počet hodnotených študentov: 5	
abs	n
100.0	0.0
<b>Vyučujúci:</b>	
<b>Dátum poslednej zmeny:</b> 08.11.2022	
<b>Schválil:</b> prof. Ing. Martin Orendáč, DrSc.	

## INFORMAČNÝ LIST PREDMETU

<b>Vysoká škola:</b> Univerzita P. J. Šafárika v Košiciach	
<b>Fakulta:</b> Prírodovedecká fakulta	
<b>Kód predmetu:</b> ÚFV/ZSP1/22	<b>Názov predmetu:</b> Zahraničný študijný pobyt v trvaní menej ako 30 dní
<b>Druh, rozsah a metóda vzdelávacích činností:</b> <b>Forma výučby:</b> <b>Odporúčaný rozsah výučby ( v hodinách ):</b> <b>Týždenný:</b> Za obdobie štúdia: <b>Metóda štúdia:</b> prezenčná, dištančná	
<b>Počet ECTS kreditov:</b> 5	
<b>Odporúčaný semester/trimester štúdia:</b>	
<b>Stupeň štúdia:</b> III.	
<b>Podmieňujúce predmety:</b>	
<b>Podmienky na absolvovanie predmetu:</b> Absolvovanie zahraničného študijného pobytu v trvaní menej ako 30 dní.	
<b>Výsledky vzdelávania:</b> Absolvovaním krátkodobiešieho študijného pobytu doktorand preukazuje spôsobilosť reflektovať výskumné problémy a kriticky pracovať so zdrojmi na expertnej úrovni a v interdisciplinárnom kontexte, pričom je schopný generovať nové poznanie. Je spôsobilý aktívne komunikovať na expertnej úrovni vo viac ako jednom jazyku. Koná ako zodpovedný nezávislý vedec, pracuje samostatne i v skupine s cieľom posúvať hranice poznania a prenášať ich do iných oblastí výskumu, do praxe i smerom k širšej verejnosti. Dokáže kompetentne argumentovať a vysvetliť svoje myšlienky.	
<b>Stručná osnova predmetu:</b>	
<b>Odporúčaná literatúra:</b>	
<b>Jazyk, ktorého znalosť je potrebná na absolvovanie predmetu:</b>	
<b>Poznámky:</b>	
<b>Hodnotenie predmetov</b> Celkový počet hodnotených študentov: 53	
abs	n
100.0	0.0
<b>Vyučujúci:</b>	
<b>Dátum poslednej zmeny:</b> 08.11.2022	
<b>Schválil:</b> prof. Ing. Martin Orendáč, DrSc.	

## INFORMAČNÝ LIST PREDMETU

<b>Vysoká škola:</b> Univerzita P. J. Šafárika v Košiciach	
<b>Fakulta:</b> Prírodovedecká fakulta	
<b>Kód predmetu:</b> ÚFV/ZSP2/22	<b>Názov predmetu:</b> Zahraničný študijný pobyt v trvaní viac ako 30 dní
<b>Druh, rozsah a metóda vzdelávacích činností:</b> <b>Forma výučby:</b> <b>Odporúčaný rozsah výučby ( v hodinách ):</b> <b>Týždenný:</b> Za obdobie štúdia: <b>Metóda štúdia:</b> prezenčná, dištančná	
<b>Počet ECTS kreditov:</b> 10	
<b>Odporúčaný semester/trimester štúdia:</b>	
<b>Stupeň štúdia:</b> III.	
<b>Podmieňujúce predmety:</b>	
<b>Podmienky na absolvovanie predmetu:</b> Absolvovanie zahraničného študijného pobytu v trvaní viac ako 30 dní.	
<b>Výsledky vzdelávania:</b> Absolvovaním študijného pobytu doktorand preukazuje spôsobilosť reflektovať výskumné problémy a kriticky pracovať so zdrojmi na expertnej úrovni a v interdisciplinárnom kontexte, pričom je schopný generovať nové poznanie. Je spôsobilý aktívne komunikovať na expertnej úrovni vo viac ako jednom jazyku. Koná ako zodpovedný nezávislý vedec, pracuje samostatne i v skupine s cieľom posúvať hranice poznania a prenášať ich do iných oblastí výskumu, do praxe i smerom k širšej verejnosti. Dokáže kompetentne argumentovať a vysvetliť svoje myšlienky.	
<b>Stručná osnova predmetu:</b>	
<b>Odporúčaná literatúra:</b>	
<b>Jazyk, ktorého znalosť je potrebná na absolvovanie predmetu:</b>	
<b>Poznámky:</b>	
<b>Hodnotenie predmetov</b> Celkový počet hodnotených študentov: 16	
abs	n
100.0	0.0
<b>Vyučujúci:</b>	
<b>Dátum poslednej zmeny:</b> 08.11.2022	
<b>Schválil:</b> prof. Ing. Martin Orendáč, DrSc.	

## INFORMAČNÝ LIST PREDMETU

<b>Vysoká škola:</b> Univerzita P. J. Šafárika v Košiciach	
<b>Fakulta:</b> Prírodovedecká fakulta	
<b>Kód predmetu:</b> ÚFV/NEM/04	<b>Názov predmetu:</b> Zavedenie novej experimentálnej metodiky
<b>Druh, rozsah a metóda vzdelávacích činností:</b> <b>Forma výučby:</b> <b>Odporúčaný rozsah výučby ( v hodinách ):</b> <b>Týždenný:</b> Za obdobie štúdia: <b>Metóda štúdia:</b> prezenčná, dištančná	
<b>Počet ECTS kreditov:</b> 15	
<b>Odporúčaný semester/trimester štúdia:</b> 8.	
<b>Stupeň štúdia:</b> III.	
<b>Podmieňujúce predmety:</b>	
<b>Podmienky na absolvovanie predmetu:</b>	
<b>Výsledky vzdelávania:</b>	
<b>Stručná osnova predmetu:</b>	
<b>Odporúčaná literatúra:</b>	
<b>Jazyk, ktorého znalosť je potrebná na absolvovanie predmetu:</b>	
<b>Poznámky:</b>	
<b>Hodnotenie predmetov</b> Celkový počet hodnotených študentov: 103	
abs	n
100.0	0.0
<b>Vyučujúci:</b>	
<b>Dátum poslednej zmeny:</b> 27.02.2026	
<b>Schválil:</b> prof. Ing. Martin Orendáč, DrSc.	

## INFORMAČNÝ LIST PREDMETU

<b>Vysoká škola:</b> Univerzita P. J. Šafárika v Košiciach	
<b>Fakulta:</b> Prírodovedecká fakulta	
<b>Kód predmetu:</b> ÚFV/ZRIG/22	<b>Názov predmetu:</b> Zodpovedný riešiteľ interného grantu (VVGS)
<b>Druh, rozsah a metóda vzdelávacích činností:</b> <b>Forma výučby:</b> <b>Odporúčaný rozsah výučby ( v hodinách ):</b> <b>Týždenný:</b> Za obdobie štúdia: <b>Metóda štúdia:</b> prezenčná, dištančná	
<b>Počet ECTS kreditov:</b> 10	
<b>Odporúčaný semester/trimester štúdia:</b>	
<b>Stupeň štúdia:</b> III.	
<b>Podmieňujúce predmety:</b>	
<b>Podmienky na absolvovanie predmetu:</b> Zodpovedný riešiteľ interného VVGS grantu.	
<b>Výsledky vzdelávania:</b> Doktorand preukazuje spôsobilosť k vlastnému výskumnému problému spracovať úspešnú žiadosť v rámci interného grantového systému na UPJŠ. Získava zručnosti s návrhom výskumných etáp, ich časového harmonogramu, merateľných výstupov a adekvátneho rozloženia finančných prostriedkov. Samotným riešením interného VVGS grantu nadobúda spôsobilosť realizovať projektový zámer podľa stanoveného postupu, zodpovedať za dosiahnutie stanovených výstupov. Doktorand si ako zodpovedný riešiteľ osvojuje kompetencie v riadení projektu, jeho administrácii, prezentovaní výsledkov	
<b>Stručná osnova predmetu:</b>	
<b>Odporúčaná literatúra:</b>	
<b>Jazyk, ktorého znalosť je potrebná na absolvovanie predmetu:</b>	
<b>Poznámky:</b>	
<b>Hodnotenie predmetov</b> Celkový počet hodnotených študentov: 34	
abs	n
100.0	0.0
<b>Vyučujúci:</b>	
<b>Dátum poslednej zmeny:</b> 08.11.2022	
<b>Schválil:</b> prof. Ing. Martin Orendáč, DrSc.	

## INFORMAČNÝ LIST PREDMETU

<b>Vysoká škola:</b> Univerzita P. J. Šafárika v Košiciach	
<b>Fakulta:</b> Prírodovedecká fakulta	
<b>Kód predmetu:</b> ÚFV/Q11A/22	<b>Názov predmetu:</b> Časopis kategórie Q1 ako prvý alebo korešpondujúci autor
<b>Druh, rozsah a metóda vzdelávacích činností:</b> <b>Forma výučby:</b> <b>Odporúčaný rozsah výučby ( v hodinách ):</b> <b>Týždenný:</b> Za obdobie štúdia: <b>Metóda štúdia:</b> prezenčná, dištančná	
<b>Počet ECTS kreditov:</b> 40	
<b>Odporúčaný semester/trimester štúdia:</b>	
<b>Stupeň štúdia:</b> III.	
<b>Podmieňujúce predmety:</b>	
<b>Podmienky na absolvovanie predmetu:</b> Publikácia prijatá v časopise kategórie Q1 ako prvý alebo korešpondujúci autor.	
<b>Výsledky vzdelávania:</b> Publikovaním v časopise kategórie Q1 ako prvý alebo korešpondujúci autor doktorand preukazuje vysokú mieru spôsobilosti identifikovať, vyhodnotiť, aplikovať správne vedecké metódy alebo metodiku výskumu. Demonštruje spôsobilosť reflektovať vedecký problém využitím najnovších prístupov a ich kritickým aplikovaním. Preukazuje kompetentnosť inovatívnym spôsobom využívať jestvujúce teórie a koncepty, ako aj generovať nové originálne vedecké poznanie, ktoré dokáže publikovať podľa najvyšších kvalitatívnych a etických štandardov odboru. Doktorand preukazuje spôsobilosť kriticky vyhodnotiť a reagovať na podnety recenzentov, finalizovať vlastné myšlienky.	
<b>Stručná osnova predmetu:</b>	
<b>Odporúčaná literatúra:</b>	
<b>Jazyk, ktorého znalosť je potrebná na absolvovanie predmetu:</b>	
<b>Poznámky:</b>	
<b>Hodnotenie predmetov</b> Celkový počet hodnotených študentov: 18	
abs	n
100.0	0.0
<b>Vyučujúci:</b>	
<b>Dátum poslednej zmeny:</b> 08.11.2022	
<b>Schválil:</b> prof. Ing. Martin Orendáč, DrSc.	

## INFORMAČNÝ LIST PREDMETU

<b>Vysoká škola:</b> Univerzita P. J. Šafárika v Košiciach	
<b>Fakulta:</b> Prírodovedecká fakulta	
<b>Kód predmetu:</b> ÚFV/Q1SA/22	<b>Názov predmetu:</b> Časopis kategórie Q1 ako spoluautor
<b>Druh, rozsah a metóda vzdelávacích činností:</b> <b>Forma výučby:</b> <b>Odporúčaný rozsah výučby ( v hodinách ):</b> <b>Týždenný:</b> Za obdobie štúdia: <b>Metóda štúdia:</b> prezenčná, dištančná	
<b>Počet ECTS kreditov:</b> 30	
<b>Odporúčaný semester/trimester štúdia:</b>	
<b>Stupeň štúdia:</b> III.	
<b>Podmieňujúce predmety:</b>	
<b>Podmienky na absolvovanie predmetu:</b> Publikácia prijatá v časopise kategórie Q1 ako spoluautor.	
<b>Výsledky vzdelávania:</b> Publikovaním v časopise kategórie Q1 ako spoluautor doktorand preukazuje vysokú mieru spôsobilosti identifikovať, vyhodnotiť, aplikovať správne vedecké metódy alebo metodiku výskumu. Demonštruje spôsobilosť reflektovať vedecký problém využitím najnovších prístupov a ich kritickým aplikovaním. Preukazuje kompetentnosť inovatívnym spôsobom využívať jestvujúce teórie a koncepty, ako aj generovať nové originálne vedecké poznanie, ktoré dokáže publikovať podľa najvyšších kvalitatívnych a etických štandardov odboru. Doktorand preukazuje spôsobilosť kriticky vyhodnotiť a reagovať na podnety recenzentov, finalizovať vlastné myšlienky.	
<b>Stručná osnova predmetu:</b>	
<b>Odporúčaná literatúra:</b>	
<b>Jazyk, ktorého znalosť je potrebná na absolvovanie predmetu:</b>	
<b>Poznámky:</b>	
<b>Hodnotenie predmetov</b> Celkový počet hodnotených študentov: 30	
abs	n
100.0	0.0
<b>Vyučujúci:</b>	
<b>Dátum poslednej zmeny:</b> 08.11.2022	
<b>Schválil:</b> prof. Ing. Martin Orendáč, DrSc.	

## INFORMAČNÝ LIST PREDMETU

<b>Vysoká škola:</b> Univerzita P. J. Šafárika v Košiciach	
<b>Fakulta:</b> Prírodovedecká fakulta	
<b>Kód predmetu:</b> ÚFV/Q21A/22	<b>Názov predmetu:</b> Časopis kategórie Q2 ako prvý alebo korešpondujúci autor
<b>Druh, rozsah a metóda vzdelávacích činností:</b> <b>Forma výučby:</b> <b>Odporúčaný rozsah výučby ( v hodinách ):</b> <b>Týždenný:</b> Za obdobie štúdia: <b>Metóda štúdia:</b> prezenčná, dištančná	
<b>Počet ECTS kreditov:</b> 30	
<b>Odporúčaný semester/trimester štúdia:</b>	
<b>Stupeň štúdia:</b> III.	
<b>Podmieňujúce predmety:</b>	
<b>Podmienky na absolvovanie predmetu:</b> Publikácia prijatá v časopise kategórie Q2 ako prvý alebo korešpondujúci autor	
<b>Výsledky vzdelávania:</b> Publikovaním v časopise kategórie Q2 ako prvý alebo korešpondujúci autor doktorand preukazuje vysokú mieru spôsobilosti identifikovať, vyhodnotiť, aplikovať správne vedecké metódy alebo metodiku výskumu. Demonštruje spôsobilosť reflektovať vedecký problém využitím najnovších prístupov a ich kritickým aplikovaním. Preukazuje kompetentnosť inovatívnym spôsobom využívať jestvujúce teórie a koncepty, ako aj generovať nové originálne vedecké poznanie, ktoré dokáže publikovať podľa najvyšších kvalitatívnych a etických štandardov odboru. Doktorand preukazuje spôsobilosť kriticky vyhodnotiť a reagovať na podnety recenzentov, finalizovať vlastné myšlienky	
<b>Stručná osnova predmetu:</b>	
<b>Odporúčaná literatúra:</b>	
<b>Jazyk, ktorého znalosť je potrebná na absolvovanie predmetu:</b>	
<b>Poznámky:</b>	
<b>Hodnotenie predmetov</b> Celkový počet hodnotených študentov: 19	
abs	n
100.0	0.0
<b>Vyučujúci:</b>	
<b>Dátum poslednej zmeny:</b> 08.11.2022	
<b>Schválil:</b> prof. Ing. Martin Orendáč, DrSc.	

## INFORMAČNÝ LIST PREDMETU

<b>Vysoká škola:</b> Univerzita P. J. Šafárika v Košiciach	
<b>Fakulta:</b> Prírodovedecká fakulta	
<b>Kód predmetu:</b> ÚFV/Q2SA/22	<b>Názov predmetu:</b> Časopis kategórie Q2 ako spoluautor
<b>Druh, rozsah a metóda vzdelávacích činností:</b> <b>Forma výučby:</b> <b>Odporúčaný rozsah výučby ( v hodinách ):</b> <b>Týždenný:</b> Za obdobie štúdia: <b>Metóda štúdia:</b> prezenčná, dištančná	
<b>Počet ECTS kreditov:</b> 20	
<b>Odporúčaný semester/trimester štúdia:</b>	
<b>Stupeň štúdia:</b> III.	
<b>Podmieňujúce predmety:</b>	
<b>Podmienky na absolvovanie predmetu:</b> Publikácia prijatá v časopise kategórie Q2 ako spoluautor.	
<b>Výsledky vzdelávania:</b> Publikovaním v časopise kategórie Q2 ako spoluautor doktorand preukazuje vysokú mieru spôsobilosti identifikovať, vyhodnotiť, aplikovať správne vedecké metódy alebo metodiku výskumu. Demonštruje spôsobilosť reflektovať vedecký problém využitím najnovších prístupov a ich kritickým aplikovaním. Preukazuje kompetentnosť inovatívnym spôsobom využívať jestvujúce teórie a koncepty, ako aj generovať nové originálne vedecké poznanie, ktoré dokáže publikovať podľa najvyšších kvalitatívnych a etických štandardov odboru. Doktorand preukazuje spôsobilosť kriticky vyhodnotiť a reagovať na podnety recenzentov, finalizovať vlastné myšlienky.	
<b>Stručná osnova predmetu:</b>	
<b>Odporúčaná literatúra:</b>	
<b>Jazyk, ktorého znalosť je potrebná na absolvovanie predmetu:</b>	
<b>Poznámky:</b>	
<b>Hodnotenie predmetov</b> Celkový počet hodnotených študentov: 29	
abs	n
100.0	0.0
<b>Vyučujúci:</b>	
<b>Dátum poslednej zmeny:</b> 08.11.2022	
<b>Schválil:</b> prof. Ing. Martin Orendáč, DrSc.	

## INFORMAČNÝ LIST PREDMETU

<b>Vysoká škola:</b> Univerzita P. J. Šafárika v Košiciach	
<b>Fakulta:</b> Prírodovedecká fakulta	
<b>Kód predmetu:</b> ÚFV/Q31A/22	<b>Názov predmetu:</b> Časopis kategórie Q3 ako prvý alebo korešpondujúci autor
<b>Druh, rozsah a metóda vzdelávacích činností:</b> <b>Forma výučby:</b> <b>Odporúčaný rozsah výučby ( v hodinách ):</b> <b>Týždenný:</b> Za obdobie štúdia: <b>Metóda štúdia:</b> prezenčná, dištančná	
<b>Počet ECTS kreditov:</b> 25	
<b>Odporúčaný semester/trimester štúdia:</b>	
<b>Stupeň štúdia:</b> III.	
<b>Podmieňujúce predmety:</b>	
<b>Podmienky na absolvovanie predmetu:</b> Publikácia prijatá v časopise kategórie Q3 ako prvý alebo korešpondujúci autor.	
<b>Výsledky vzdelávania:</b> Publikovaním v časopise kategórie Q3 ako prvý alebo korešpondujúci autor doktorand preukazuje vysokú mieru spôsobilosti identifikovať, vyhodnotiť, aplikovať správne vedecké metódy alebo metodiku výskumu. Demonštruje spôsobilosť reflektovať vedecký problém využitím najnovších prístupov a ich kritickým aplikovaním. Preukazuje kompetentnosť inovatívnym spôsobom využívať jestvujúce teórie a koncepty, ako aj generovať nové originálne vedecké poznanie, ktoré dokáže publikovať podľa najvyšších kvalitatívnych a etických štandardov odboru. Doktorand preukazuje spôsobilosť kriticky vyhodnotiť a reagovať na podnety recenzentov, finalizovať vlastné myšlienky	
<b>Stručná osnova predmetu:</b>	
<b>Odporúčaná literatúra:</b>	
<b>Jazyk, ktorého znalosť je potrebná na absolvovanie predmetu:</b>	
<b>Poznámky:</b>	
<b>Hodnotenie predmetov</b> Celkový počet hodnotených študentov: 7	
abs	n
100.0	0.0
<b>Vyučujúci:</b>	
<b>Dátum poslednej zmeny:</b> 08.11.2022	
<b>Schválil:</b> prof. Ing. Martin Orendáč, DrSc.	

## INFORMAČNÝ LIST PREDMETU

<b>Vysoká škola:</b> Univerzita P. J. Šafárika v Košiciach	
<b>Fakulta:</b> Prírodovedecká fakulta	
<b>Kód predmetu:</b> ÚFV/Q3SA/22	<b>Názov predmetu:</b> Časopis kategórie Q3 ako spoluautor
<b>Druh, rozsah a metóda vzdelávacích činností:</b> <b>Forma výučby:</b> <b>Odporúčaný rozsah výučby ( v hodinách ):</b> <b>Týždenný:</b> Za obdobie štúdia: <b>Metóda štúdia:</b> prezenčná, dištančná	
<b>Počet ECTS kreditov:</b> 15	
<b>Odporúčaný semester/trimester štúdia:</b>	
<b>Stupeň štúdia:</b> III.	
<b>Podmieňujúce predmety:</b>	
<b>Podmienky na absolvovanie predmetu:</b> Publikácia prijatá v časopise kategórie Q3 ako spoluautor.	
<b>Výsledky vzdelávania:</b> Publikovaním v časopise kategórie Q3 ako spoluautor doktorand preukazuje vysokú mieru spôsobilosti identifikovať, vyhodnotiť, aplikovať správne vedecké metódy alebo metodiku výskumu. Demonštruje spôsobilosť reflektovať vedecký problém využitím najnovších prístupov a ich kritickým aplikovaním. Preukazuje kompetentnosť inovatívnym spôsobom využívať jestvujúce teórie a koncepty, ako aj generovať nové originálne vedecké poznanie, ktoré dokáže publikovať podľa najvyšších kvalitatívnych a etických štandardov odboru. Doktorand preukazuje spôsobilosť kriticky vyhodnotiť a reagovať na podnety recenzentov, finalizovať vlastné myšlienky.	
<b>Stručná osnova predmetu:</b>	
<b>Odporúčaná literatúra:</b>	
<b>Jazyk, ktorého znalosť je potrebná na absolvovanie predmetu:</b>	
<b>Poznámky:</b>	
<b>Hodnotenie predmetov</b> Celkový počet hodnotených študentov: 7	
abs	n
100.0	0.0
<b>Vyučujúci:</b>	
<b>Dátum poslednej zmeny:</b> 08.11.2022	
<b>Schválil:</b> prof. Ing. Martin Orendáč, DrSc.	

## INFORMAČNÝ LIST PREDMETU

<b>Vysoká škola:</b> Univerzita P. J. Šafárika v Košiciach	
<b>Fakulta:</b> Prírodovedecká fakulta	
<b>Kód predmetu:</b> ÚFV/Q41A/22	<b>Názov predmetu:</b> Časopis kategórie Q4 ako prvý alebo korešpondujúci autor
<b>Druh, rozsah a metóda vzdelávacích činností:</b> <b>Forma výučby:</b> <b>Odporúčaný rozsah výučby ( v hodinách ):</b> <b>Týždenný:</b> Za obdobie štúdia: <b>Metóda štúdia:</b> prezenčná, dištančná	
<b>Počet ECTS kreditov:</b> 20	
<b>Odporúčaný semester/trimester štúdia:</b>	
<b>Stupeň štúdia:</b> III.	
<b>Podmieňujúce predmety:</b>	
<b>Podmienky na absolvovanie predmetu:</b> Publikácia prijatá v časopise kategórie Q4 ako prvý alebo korešpondujúci autor	
<b>Výsledky vzdelávania:</b> Publikovaním v časopise kategórie Q4 ako prvý alebo korešpondujúci autor doktorand preukazuje vysokú mieru spôsobilosti identifikovať, vyhodnotiť, aplikovať správne vedecké metódy alebo metodiku výskumu. Demonštruje spôsobilosť reflektovať vedecký problém využitím najnovších prístupov a ich kritickým aplikovaním. Preukazuje kompetentnosť inovatívnym spôsobom využívať jestvujúce teórie a koncepty, ako aj generovať nové originálne vedecké poznanie, ktoré dokáže publikovať podľa najvyšších kvalitatívnych a etických štandardov odboru. Doktorand preukazuje spôsobilosť kriticky vyhodnotiť a reagovať na podnety recenzentov, finalizovať vlastné myšlienky.	
<b>Stručná osnova predmetu:</b>	
<b>Odporúčaná literatúra:</b>	
<b>Jazyk, ktorého znalosť je potrebná na absolvovanie predmetu:</b>	
<b>Poznámky:</b>	
<b>Hodnotenie predmetov</b> Celkový počet hodnotených študentov: 2	
abs	n
100.0	0.0
<b>Vyučujúci:</b>	
<b>Dátum poslednej zmeny:</b> 08.11.2022	
<b>Schválil:</b> prof. Ing. Martin Orendáč, DrSc.	

## INFORMAČNÝ LIST PREDMETU

<b>Vysoká škola:</b> Univerzita P. J. Šafárika v Košiciach	
<b>Fakulta:</b> Prírodovedecká fakulta	
<b>Kód predmetu:</b> ÚFV/Q4SA/22	<b>Názov predmetu:</b> Časopis kategórie Q4 ako spoluautor
<b>Druh, rozsah a metóda vzdelávacích činností:</b> <b>Forma výučby:</b> <b>Odporúčaný rozsah výučby ( v hodinách ):</b> <b>Týždenný:</b> Za obdobie štúdia: <b>Metóda štúdia:</b> prezenčná, dištančná	
<b>Počet ECTS kreditov:</b> 10	
<b>Odporúčaný semester/trimester štúdia:</b>	
<b>Stupeň štúdia:</b> III.	
<b>Podmieňujúce predmety:</b>	
<b>Podmienky na absolvovanie predmetu:</b> Publikácia prijatá v časopise kategórie Q4 ako spoluautor.	
<b>Výsledky vzdelávania:</b> Publikovaním v časopise kategórie Q4 ako spoluautor doktorand preukazuje vysokú mieru spôsobilosti identifikovať, vyhodnotiť, aplikovať správne vedecké metódy alebo metodiku výskumu. Demonštruje spôsobilosť reflektovať vedecký problém využitím najnovších prístupov a ich kritickým aplikovaním. Preukazuje kompetentnosť inovatívnym spôsobom využívať jestvujúce teórie a koncepty, ako aj generovať nové originálne vedecké poznanie, ktoré dokáže publikovať podľa najvyšších kvalitatívnych a etických štandardov odboru. Doktorand preukazuje spôsobilosť kriticky vyhodnotiť a reagovať na podnety recenzentov, finalizovať vlastné myšlienky.	
<b>Stručná osnova predmetu:</b>	
<b>Odporúčaná literatúra:</b>	
<b>Jazyk, ktorého znalosť je potrebná na absolvovanie predmetu:</b>	
<b>Poznámky:</b>	
<b>Hodnotenie predmetov</b> Celkový počet hodnotených študentov: 9	
abs	n
100.0	0.0
<b>Vyučujúci:</b>	
<b>Dátum poslednej zmeny:</b> 08.11.2022	
<b>Schválil:</b> prof. Ing. Martin Orendáč, DrSc.	

## INFORMAČNÝ LIST PREDMETU

<b>Vysoká škola:</b> Univerzita P. J. Šafárika v Košiciach	
<b>Fakulta:</b> Prírodovedecká fakulta	
<b>Kód predmetu:</b> ÚFV/SPM1/14	<b>Názov predmetu:</b> Špeciálne praktikum I
<b>Druh, rozsah a metóda vzdelávacích činností:</b> <b>Forma výučby:</b> Cvičenie <b>Odporúčaný rozsah výučby ( v hodinách ):</b> <b>Týždenný:</b> 3 <b>Za obdobie štúdia:</b> 42 <b>Metóda štúdia:</b> prezenčná	
<b>Počet ECTS kreditov:</b> 5	
<b>Odporúčaný semester/trimester štúdia:</b> 1., 3.	
<b>Stupeň štúdia:</b> III.	
<b>Podmieňujúce predmety:</b>	
<b>Podmienky na absolvovanie predmetu:</b> Pre úspešné absolvovanie predmetu musí študent absolvovať všetky experimentálne úlohy stanovené osnovou predmetu a experimentálne výsledky zhodnotiť vo forme protokolu. Podmienkou pre realizáciu praktickej úlohy je dostatočná teoretická príprava doma. Kreditové hodnotenie predmetu zohľadňuje nasledovné zaťaženie študenta: 1 kredit: samoštúdium odporúčanej literatúry a následná priama výučba 1 kredity: realizácia experimentálneho cvičenia a následné obhájenie meracieho postupu 2 kredity : vypracovanie a odovzdanie protokolov z meraní, ktoré sú hodnotené známku. 1 kredit: záverečná prezentácia obhajoby meracieho postupu a analýzy experimentálnych dát z vybranej úlohy.	
<b>Výsledky vzdelávania:</b> Výsledkom vzdelávania je: 1) Získanie základných schopností a zručností pri experimentálnom skúmaní vybraných javov v oblasti magnetických a štruktúrnych vlastností materiálov. 2) Analýza a interpretácia výsledkov a skúsenosť pripraviť protokoly o meraní a výsledkoch merania.	
<b>Stručná osnova predmetu:</b> Štúdium atomárnej štruktúry pomocou práškovej XRD (J. Bednarčík) Štúdium atomárnej štruktúry pomocou monokryštálovej XRD difrakcie (J. Bednarčík) Štúdium štruktúr látok pomocou SAXS (J. Bednarčík) Analýza nameraných dát (J. Bednarčík) Doménová štruktúra feromagnetických materiálov (A. Zeleňáková) Pozorovanie doménovej štruktúry feromagnetík koloidnou technikou pomocou optického mikroskopu.a metódou MFM. (A. Zeleňáková) Meranie teplotnej a poľovej závislosti magnetizácie magnetických látok pomocou zariadenia MPMS na báze SQUID-u. (A. Zeleňáková) Výpočet a analýza magnetických veličín (magnetický moment, teplota blokovania, fitovanie Langevinovej funkcie) a interpretácia magnetických vlastností z nameraných teplotných a poľových magnetických charakteristík. (A. Zeleňáková) Meranie elektrickej rezistivity (J. Fuzer)	

<p>Meranie kriviek prvej magnetizácie a hysteréznych slučiek pri kvázistatickom a striedavom premagnetovaní (J. Fuzer)          Meranie spektier komplexnej permeability (J. Fuzer)</p>					
<p><b>Odporúčaná literatúra:</b>          Tumanski S, Handbook of magnetic measurements, CRC press, 2011.          Fiorillo F, Characterization and Measurement of Magnetic Materials, Elsevier, 2004.          Hajko V, Potocký L., Zentko A.: Magnetizačné procesy, Alfa, 1982, Bratislava.          Dufek M., Hrabák J., Trnaka Z.: Magnetická měření, SNTL, 1964, Praha</p>					
<p><b>Jazyk, ktorého znalosť je potrebná na absolvovanie predmetu:</b>          slovenský, anglický</p>					
<p><b>Poznámky:</b>          Výučba sa realizuje prezenčne. Časť výučby sa môže v prípade potreby realizovať dištančne s využitím nástroja MS Teams alebo BBB. Formu výučby upresní vyučujúci v úvode semestra, aktualizuje sa priebežne.</p>					
<p><b>Hodnotenie predmetov</b>          Celkový počet hodnotených študentov: 52</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>abs</th> <th>n</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>100.0</td> <td>0.0</td> </tr> </tbody> </table>		abs	n	100.0	0.0
abs	n				
100.0	0.0				
<p><b>Vyučujúci:</b> doc. RNDr. Adriana Zelenáková, DrSc. , doc. RNDr. Jozef Bednarčík, PhD. , doc. RNDr. Ján Fúzer, PhD.</p>					
<p><b>Dátum poslednej zmeny:</b> 19.09.2025</p>					
<p><b>Schválil:</b> prof. Ing. Martin Orendáč, DrSc.</p>					

## INFORMAČNÝ LIST PREDMETU

<b>Vysoká škola:</b> Univerzita P. J. Šafárika v Košiciach	
<b>Fakulta:</b> Prírodovedecká fakulta	
<b>Kód predmetu:</b> ÚFV/SPM2/14	<b>Názov predmetu:</b> Špeciálne praktikum II
<b>Druh, rozsah a metóda vzdelávacích činností:</b> <b>Forma výučby:</b> Cvičenie <b>Odporúčaný rozsah výučby ( v hodinách ):</b> <b>Týždenný:</b> 3 <b>Za obdobie štúdia:</b> 42 <b>Metóda štúdia:</b> prezenčná	
<b>Počet ECTS kreditov:</b> 5	
<b>Odporúčaný semester/trimester štúdia:</b> 2., 4.	
<b>Stupeň štúdia:</b> III.	
<b>Podmieňujúce predmety:</b>	
<b>Podmienky na absolvovanie predmetu:</b> Pre úspešné absolvovanie predmetu študent musí preukázať dostatočné vedomosti a zručnosti z oblasti experimentálneho štúdia vybraných vlastností tuhých látok predovšetkým v oblasti nízkych teplôt. Kreditové ohodnotenie predmetu zohľadňuje nasledovné zaťaženie študenta: priama výuka (2 kredity), samoštúdium (2 kredity) a vypracovanie protokolov zadaných úloh (1 kredit). Kreditová dotácia samoštúdia súvisí so vypracovaním jednotlivých zadaní, ktoré okrem spracovania experimentálnych úloh a analýzy experimentálnych dát musia obsahovať riešenie fyzikálnych problémov sformulovaných vyučujúcim relevantných k téme zadania. Hodnotená je aktivita a znalosť pri zapájaní sa do realizácie experimentov, písomné spracovanie a prehľad teoretickej prípravy, spracovanie zadaní a analýza experimentálnych výsledkov. Nutná požiadavka pre získanie hodnotenia je odovzdanie všetkých vypracovaných protokolov zo zadaných úloh. Za prejavenu aktivitu pri realizácii experimentov je študent hodnotený bodovo na škále 0 – 25 bodov. Úroveň protokolu je hodnotená bodovo na škále 0 – 100 bodov, pričom minimálna hranica pre úspešné absolvovanie predmetu je získanie celkovo 50 bodov z následného bodového hodnotenia: Hodnotiacia škála A 100-91 B 90-81 C 80-71 D 70-61 E 60-50 Fx 49-0	
<b>Výsledky vzdelávania:</b> Získanie základných schopností a zručností pri experimentálnom skúmaní vybraných javov a analýze vybraných experimentálnych dát z oblasti fyziky kondenzovaných látok, predovšetkým pri nízkych teplotách.	
<b>Stručná osnova predmetu:</b> Stručná osnova predmetu: Úlohy č. 1. až 6. vyučuje prof. Ing. M. Orendáč, DrSc., úlohy č. 7. až 12. vyučuje doc. RNDr. E. Čižmár, PhD.	

1. Kalibrácia odporových teplomerov. Výber funkcie pre analýzu kalibračnej krivky, určenie stupňa polynómu pre vybrané funkcie. Analýza teplotnej závislosti relatívnych odchýliek.
2. Určenie veľkosti spinu z kalorimetrických dát. Určenie mólovej tepelnej kapacity. Štandardné extrapolácie pre výpočet entropie pri vysokých a nízkych teplotách. Výpočet jednotlivých príspevkov k magnetickej entropii.
3. Magnetokalorický jav. Výpočet teplotnej závislosti izotermickej zmeny entropie z kalorimetrických dát. Porovnanie dát získaných pre spinovú retiazku a  $S=1/2$  paramagnet.
4. Štúdium spinovej dynamiky z dát striedavej susceptibility. Cole – Cole diagram a jeho konštrukcia. Šírka distribúcie relaxačných časov. Teplotný vývoj relaxačných procesov vo vybranom modelovom systéme.
5. Štúdium kritického správania z kalorimetrických dát. Analýza dát tepelnej kapacity v kritickej oblasti pre rôzne magnetické polia. Kritické indexy, ich vývoj z magnetickým poľom. Porovnanie hodnôt kritických indexov s vybranými modelovými predpoveďami.
6. Experimentálne štúdium spinového skla. Analýza jednosmernej susceptibility získanej v "zero-field" a "field-cooled" režime, vyšetrenie vplyvu vonkajšieho magnetického poľa. Analýza striedavej susceptibility, vyšetrenie vplyvu excitačnej frekvencie. Konštrukcia Cole-Cole diagramov.
7. Vákuová technika. Hľadanie netesností vákuových systémov.
8. Príprava vzoriek. Meranie tepelnej kapacity na kryogénnych aparátúrach. Analýza a interpretácia experimentálnych výsledkov.
9. Susceptibilita a magnetizácia magnetických systémov. Príprava vzorky, zostavenie meracej sekvencie pre SQUID magnetometer.
10. Analýza experimentálnych dát (Curie-Weissov zákon, Brillouinova funkcia, určenie charakteru výmennej interakcie).
11. Elektrónová paramagnetická rezonancia v magnetických systémoch. Príprava vzorky, zber dát. Spracovanie experimentálnych dát (určenie anizotropie g-faktora a význam šírky rezonančnej čiary).
12. Elektrický odpor v normálnych kovoch a supravodičoch. Príprava vzorky, zostavenie meracej sekvencie pre PPMS zariadenie. Analýza experimentálnych dát (určenie RRR, zvyškový odpor, kritická teplota supravodiča).

#### **Odporúčaná literatúra:**

Hajko V, Potocký L., Zentko A.: Magnetizačné procesy, Alfa, 1982, Bratislava. Diplomové a dizertačné práce, učebné texty pre ESF program. Vybrané vedecké publikácie.  
 F. Pobell, Methods and Matter at Low Temperatures, Springer Verlag, Berlin Heidelberg, 1992.  
 J. A. Mydosh, Spin glasses: An Experimental Introduction, Taylor&Francis, 1993.  
 E. Čižmár, Špeciálne praktikum II - štúdium magnetických vlastností tuhých látok, UPJŠ, 2016, Košice.  
 Vybrané vedecké publikácie s vhodným tematickým zameraním.

#### **Jazyk, ktorého znalosť je potrebná na absolvovanie predmetu:**

slovenský, anglický

#### **Poznámky:**

Predmet je realizovaný prezenčnou formou, v prípade potreby čiastočne dištančne v prostredí MS Teams.

<b>Hodnotenie predmetov</b>	
Celkový počet hodnotených študentov: 52	
abs	n
100.0	0.0
<b>Vyučujúci:</b> doc. RNDr. Erik Čižmár, PhD. , prof. Ing. Martin Orendáč, DrSc.	
<b>Dátum poslednej zmeny:</b> 22.09.2021	
<b>Schválil:</b> prof. Ing. Martin Orendáč, DrSc.	

## INFORMAČNÝ LIST PREDMETU

<b>Vysoká škola:</b> Univerzita P. J. Šafárika v Košiciach	
<b>Fakulta:</b> Prírodovedecká fakulta	
<b>Kód predmetu:</b> ÚFV/SVM/07	<b>Názov predmetu:</b> Štruktúrne vlastnosti materiálov
<b>Druh, rozsah a metóda vzdelávacích činností:</b> <b>Forma výučby:</b> Prednáška <b>Odporúčaný rozsah výučby ( v hodinách ):</b> <b>Týždenný:</b> 2 <b>Za obdobie štúdia:</b> 28 <b>Metóda štúdia:</b> prezenčná	
<b>Počet ECTS kreditov:</b> 5	
<b>Odporúčaný semester/trimester štúdia:</b>	
<b>Stupeň štúdia:</b> III.	
<b>Podmieňujúce predmety:</b>	
<b>Podmienky na absolvovanie predmetu:</b> Na úspešné absolvovanie predmetu študent musí preukázať dostatočné porozumenie základným pojmom z oblasti fyziky kondenzovaných látok a fyzikálnej metalurgie. Na základe získaných vedomostí dokáže plynulo nadviazať na špecializované kurzy fyziky kondenzovaných látok, ktoré zabezpečuje Katedra FKL na základe orientácie svojho výskumu. Ide najmä o kurzy z oblasti a štruktúry a vlastností KL. Pre získanie hodnotenia študent musí vyhovieť požiadavkám písomného testu z tématiky porúch kryštálovej mriežky. Ostatné témy kurzu budú predmetom ústnej skúšky. Kreditové ohodnotenie predmetu zohľadňuje nasledovné zaťaženie študenta: priama výučba 2 kredity, samoštúdium odporúčanej doplňujúcej literatúry - 1 kredit, priebežné štúdium na test a hodnotenie - 2 kredity. Minimálna hranica na získanie hodnotenia je 50 % súčtu bodového hodnotenia z testu a ústnej skúšky. Maximálna hodnota bodov z testu je 30% celkového hodnotenia. Hodnotiacia škála je určená nasledovne: A (90-100%), B (80-89%), C (70-79%), D (60-69%), E (50-59%), F (0-49%) 50% na základe výsledku skúšky z osnovy predmetu.	
<b>Výsledky vzdelávania:</b> Študent absolvovaním predmetu preukáže primerané zvládnutie obsahového štandardu predmetu, ktorý je definovaný stručným obsahom a odporúčanou literatúrou. Teoretické zvládnutie základov porúch v kryštalických materiáloch, difúziu v tuhých látkach, termodynamiky materiálov s orientáciou na fázovú rovnováhu a fázové premeny.	
<b>Stručná osnova predmetu:</b> Časový rozvrh absolvovania predmetu je aktualizovaný v elektronickej nástenke predmetu. Obsah predmetu je zameraný na tieto témy: 1. Bodové, čiarové a plošné poruchy kryštálovej mriežky. 2. Difúzia v materiáloch 3. Kryštalická stavba tuhých roztokov a intermetalických fáz. 4. Rovnováha fáz a rovnovážne diagramy. 5. Fázové premeny: kryštalizácia, fázové premeny v tuhom stave.	
<b>Odporúčaná literatúra:</b> 1. P. Kratochvíl, P. Lukáč, B. Sprušil, Úvod do fyziky kovů I.SNTL/ALFA 1984 2. J.D. Verhoeven, Fundamentals Physical Metallurgy, 1975, John Wiley & Sons.	

3. L. Ptáček a kolektiv, Nauka o materiálu I., 2003, Akademické nakladatelství CERM, s.r.o.,

**Jazyk, ktorého znalosť je potrebná na absolvovanie predmetu:**

slovenský, anglický

**Poznámky:**

Výučba sa realizuje prezenčne alebo dištančne s využitím nástroja MS Teams. Formu výučby upresní vyučujúci v úvode semestra, aktualizuje priebežne. Prednášky sú dostupné aj v LMS UPJŠ.

**Hodnotenie predmetov**

Celkový počet hodnotených študentov: 3

N	P
0.0	100.0

**Vyučujúci:** Ing. Pavel Diko, DrSc.

**Dátum poslednej zmeny:** 21.10.2021

**Schválil:** prof. Ing. Martin Orendáč, DrSc.